



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 G11B 7/24, 7/007, 7/0045</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/62286</p> <p>(43) 国際公開日 2000年10月19日(19.10.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02159</p> <p>(22) 国際出願日 2000年4月3日(03.04.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/99664 1999年4月7日(07.04.99) JP 特願平11/151078 1999年5月31日(31.05.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 二口龍太郎(FUTAKUCHI, Ryutaro)[JP/JP] 〒573-1133 大阪府枚方市招提元町4-34-21 Osaka, (JP) 大原俊次(OHARA, Shunji)[JP/JP] 〒578-0963 大阪府東大阪市新庄221-5 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 Osaka, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: MULTILAYER OPTICAL DISK, AND METHOD AND DEVICE FOR RECORDING OPTICAL INFORMATION THEREON</p> <p>(54)発明の名称 多層光ディスクおよびそれに光学情報を記録する方法および装置</p> <div data-bbox="467 1297 1161 1690" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates a cross-sectional view of a multilayer optical disk. It shows two main layers, labeled 32 and 42. Layer 32 has a top recording/reproducing face 321 and a bottom recording/reproducing face 322. Layer 42 has a top recording/reproducing face 421 and a bottom recording/reproducing face 422. Between the two layers, there are gap areas 323 and 423. A vertical dimension L2 is shown for the total thickness of the disk. A horizontal dimension G2 is shown for the width of the gap areas. The diagram also shows a central hole with a diameter G2.</p> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>An address signal and a data signal are correctly reproduced even if a multilayer optical disk is used which is produced by joining recording/reproducing faces in such a way that the first position of a sector on one recording/reproducing face does not completely agree with that on the other. In a working example, the relationship between the joining accuracy L and the length G of the gap area is given by <math>L \leq G</math>. In another working example, information is recorded within a length range corresponding to the joining accuracy L in the gap area as well as in the data area, and thereby the first and last positions of each sector on one recording/reproducing face is made to agree with those on the other. In further another working example, guard areas are provided at the first and last portions of the data area.</p>		

(57)要約

各記録再生面におけるセクターの先頭位置が完全に一致しない状態で複数の記録再生面を張り合わせて構成した多層光ディスクを用いたとしても、正確なアドレス信号およびデータ信号の再生を可能にするディスク、方法および装置。一実施形態では、張り合わせ精度 $L$ とギャップ領域の長さ $G$ との関係を $L \leq G$ に設定する。他の実施形態では、データ領域だけではなくギャップ領域にも、張り合わせ精度 $L$ に相当する長さの範囲で情報を記録することにより、各記録再生面におけるセクターごとのデータ記録開始位置及び終了位置を一致させる。更なる実施形態では、データ領域の先端及び後端部分にガード領域を設ける。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MR	モリタニア	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MY	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

(19) 日本国特許庁 (J P)

## 再公表特許 (A 1)

(11) 国際公開番号

W O 0 0 / 6 2 2 8 6

発行日 平成14年7月23日 (2002. 7. 23)

(43) 国際公開日 平成12年10月19日 (2000. 10. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>G 1 1 B 7/24  
7/0045  
7/007

識別記号

5 4 1

F I

G 1 1 B 7/24  
7/0045  
7/0075 4 1 C  
Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 77 頁)

出願番号 特願2000-611274( P2000-611274)  
 (21) 国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 2 1 5 9  
 (22) 国際出願日 平成12年4月3日 (2000. 4. 3)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-99664  
 (32) 優先日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-151078  
 (32) 優先日 平成11年5月31日 (1999. 5. 31)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

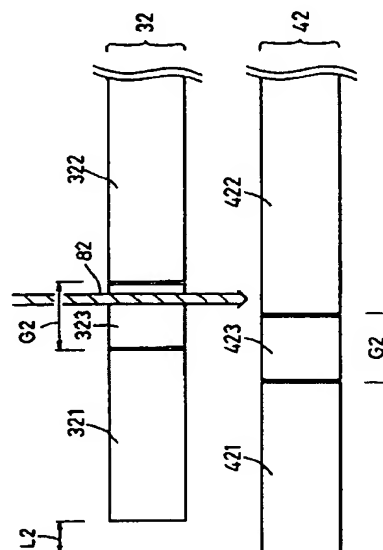
(71) 出願人 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (72) 発明者 二口 龍太郎  
 大阪府枚方市招堤元町4-34-21  
 (72) 発明者 大原 俊次  
 大阪府東大阪市新庄221-5  
 (74) 代理人 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層光ディスクおよびそれに光学情報を記録する方法および装置

## (57) 【要約】

各記録再生面におけるセクターの先頭位置が完全に一致しない状態で複数の記録再生面を張り合わせて構成した多層光ディスクを用いたとしても、正確なアドレス信号およびデータ信号の再生を可能にするディスク、方法および装置。一実施形態では、張り合わせ精度 $L$ とギャップ領域の長さ $G$ との関係を $L \leq G$ に設定する。他の実施形態では、データ領域だけではなくギャップ領域にも、張り合わせ精度 $L$ に相当する長さの範囲で情報を記録することにより、各記録再生面におけるセクターごとのデータ記録開始位置及び終了位置を一致させる。更なる実施形態では、データ領域の先端及び後端部分にガード領域を設ける。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域が、あらかじめ長さが規定された領域を有するギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面を有し、前記複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置が前記ギャップ領域の有する長さ以下の精度になるように、前記複数の記録再生面が張り合わされたことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項 2】 あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域がギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面が、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度で張り合わせられており、前記ギャップ領域の有する長さが、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度以上であることを特徴とする多層光ディスク。

【請求項 3】 アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第 1 と第 2 の記録面を備えた多層光ディスクであって、

前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第 1 の記録面のアドレス領域の先頭位置と前記第 2 の記録面のアドレス領域の先頭位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項 4】 アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第 1 と第 2 の記録面を備えた多層光ディスクであって、

前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第 1 の記録面のアドレス領域の後端位置と前記第 2 の記録面のアドレス領域の後端位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項 5】 光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度  $L$  と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ  $G$  とが、全ての記録再生面につい

て $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、

前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出し、

検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複数の記録再生面において一致するように、各記録再生面における前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置を設定することを特徴とする光学情報記録方法。

【請求項6】前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として設定する請求項5記載の光学情報記録方法。

【請求項7】光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、

前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出する検出部と、

前記検出部により検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複数の記録再生面において一致させるために、各記録再生面における前記データ記録開始位置から前記データ記録終了位置を指示するゲート信号を発生するゲート信号発生部とを備えたことを特徴とする光学情報記録装置。

【請求項8】前記ゲート信号は、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として指示する請求項7記載の光学情報記録方法。

【請求項 9】 光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有する複数の記録再生面が形成された層を、各記録再生面における前記セクターの先頭位置が前記走査方向において所定の精度で近接するように張り合わせてなる多層光ディスクであって、

前記走査方向における前記データ領域の先端部分および後端部分に、前記所定の精度以上の長さを有するガードデータ記録領域が割り当てられたことを特徴とする多層光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

### 技術分野

本発明は、複数の記録再生面を有する多層光ディスク、およびその多層光ディスクに光学情報を記録する方法および装置に関する。

### 背景技術

従来、複数の記録再生面に対して記録再生可能な多層光ディスクとしては、例えば、特表平10-505188号公報に記載されたものが知られている。

以下、従来の多層光ディスクの構造について、図面を参照しながら説明する。図7は、従来の多層光ディスク10をトラック方向と直角の方向に切断したときの断面図を示したものである。なお、簡単のために2層構造の場合について説明する。

図7に示すように、第1基板1の片側の表面には、トラッキング用のガイド溝7（またはあらかじめ記録され、ピット状に形成されたアドレス信号）が形成されており、さらにこの表面には、前記第1基板1に入射した対物レンズ9で絞込まれた光ビーム8の一部を反射し、かつ一部を透過させるための記録再生膜が成膜されて、第1記録再生面3が形成されている。また、第2基板2の表面にも、トラッキング用のガイド溝6（またはあらかじめ記録され、ピット状に形成されたアドレス信号）が形成されており、第1記録再生面3を透過してきた光ビーム8を反射させるための記録再生膜が成膜されて、第2記録再生面4が形成されている。さらに、第1記録再生面3と第2記録再生面4とを分離して張り合わせるための分離層5が介在されている。

しかしながら、上記のような多層構造（従来例では2層構造）では、上記の断面と直角である、即ちトラック方向に切断したときの断面図が図8のように張り合わされている場合には、以下の問題が生じる。

なお、図8は、説明の便宜上、図9（a）に平面図で示す多層光ディスクにおける実際のセクター構造（図9（b）に示す）を各々の記録再生面について模式的なセクター構造として表現したものである。

図9（b）は、図9（a）に示すように、多層光ディスクにおいて同心円または螺旋状に形成されたトラック群91のうちのあるトラックにおけるアドレス領

域近傍 92 を拡大した図であり、第  $(n-1)$  セクターの溝部の一部 93 と、第  $n$  セクター 94 の後述するアドレス領域に相当するアドレスピット部 941 と、それに続く第  $n$  セクター 94 の溝部の一部 942 を示している。この溝部を模式的なセクター構造として表現すると、後述するギャップ領域とデータ領域に区分される。

また、図 8 においては、図 7 に示した構成要素である第 1 基板 1、第 2 基板 2、分離層 5 については、説明の便宜上省略している。

図 8 において、31 は第 1 記録再生面、41 は第 2 記録再生面であり、311、312、および 313 は、それぞれ、第 1 記録再生面 31 におけるアドレス領域、データ領域、およびアドレス領域 311 とデータ領域 312 を分割するためのギャップ領域である。また、411、412、および 413 は、それぞれ、第 2 記録再生面 41 におけるアドレス領域、データ領域、およびアドレス領域 411 とデータ領域 412 を分割するためのギャップ領域である。

ギャップ領域 313、413 は、ドライブ装置によって多層光ディスクに対して記録再生を行う際に、再生されたアドレス信号とデータ領域から再生されたデータ信号とを明確に分離して信号処理を行うためのものであり、ギャップ領域 313、413 を避けてその記録動作が第 1 記録再生面 31 または第 2 記録再生面 41 に対してそれぞれ行われる。

ところが、図 8 に示すように、アドレス領域 311 と 411 の先頭、即ち、セクターの先頭位置が  $L1$  だけずれて張り合わされ、かつそのずれ量  $L1$  が二つの記録再生面におけるギャップ領域 313 及び 413 の長さ  $G1$  より大きい場合には、第 1 記録再生面 31 におけるアドレス領域 311 の後端部分の領域  $\Delta 1$  と第 2 記録再生面 41 におけるデータ領域 412 の前端部分の領域  $\Delta 2$  とが、光ビーム 81 の照射方向、即ち紙面上部から見て重なることになる。なお、領域  $\Delta 1$  及び  $\Delta 2$  の長さは  $L1 - G1$  に等しいものである。

また、光ビーム 81 は第 1 記録再生面 31 における領域  $\Delta 1$  を透過して、第 2 記録再生面 41 における領域  $\Delta 2$  に照射されて情報が記録されることになる。

ここで、この多層光ディスクの二つの記録再生面が相変化型の記録再生膜で構成されているとすると、相変化型の記録再生膜に対する記録の原理は、高いパワ



一の光ビームの照射によってその結晶構造を変えることであって、従って、第2記録再生面41における領域△2、即ち第2記録再生面41におけるデータ領域412の前端部分の領域への記録の際には、第1記録再生面31におけるアドレス領域311の後端部分の領域△1にも高いパワーの光ビーム81が照射されることになる。

従って、第1記録再生面31におけるアドレス領域311の一部に成膜された記録再生膜の結晶構造にも影響することになり、その結果、第2記録再生面41への記録動作終了後、第1記録再生面31のアドレス領域311を再生しようとすると、その再生信号のS/Nが劣化し、アドレス情報の認識が正しく行われなくなるという問題が発生する。

また、図8に示した例では、第1記録再生面31のセクターの先頭位置が第2記録再生面41に対して紙面の右側にずれた状態で、第1記録再生面31と第2記録再生面41が張り合わされた場合について説明した。同様に、第1記録再生面31のセクターの先頭位置が第2記録再生面41に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても、第1記録再生面31に対する記録動作の際に、第2記録再生面41のアドレス領域411に影響を及ぼすことになり、アドレス領域411からの再生信号のS/Nが劣化して、アドレス情報の認識が正しく行われなくなるという問題が発生する。

また、従来例として記録再生面の数が2の場合について説明したが、記録再生面の数が3以上の場合においても、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことになり、そのアドレス情報の認識が正しく行われなくなるという問題が発生する。

さらに、両方の記録再生面のデータ領域にあらかじめデータが記録されている場合においては、どちらか一方の記録再生面への記録動作の際には、他の記録再生面のデータ領域に対しても、各々のデータ領域が重なった領域（図8に示す△3）では高いパワーの光ビームが照射されることになり、再生信号のS/Nの劣化によってエラーの発生が生じる。一般に、データには誤り訂正用コードが付加されているため、その働きによって、再生されたデータの内容がある程度修復されるが完全ではない。このデータ領域における再生信号のS/Nの劣化について

、以下でさらに詳しく説明する。

図10は、図8と同様に、従来の多層光ディスクにおける実際のセクター構造を各々の記録再生面について模式的なセクター構造として表現した図である。なお、図10において、図8と同様の要素については同一の符号を付記し説明を省略する。

まず、図10(a)について説明する。図10(a)は、第1記録再生面31が第2記録再生面41に対して光ビーム81の走査方向(紙面右側)にずれて貼り合わされている状態を示している。図10(a)において、区間Z1または区間Z3は、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重ならない領域であり、二つの記録再生面の貼り合わせ時における所定の精度に相当するものである。また、区間Z2は、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重なる領域を示している。

第1記録再生面31のデータ領域312にすでに光学情報(データ)が記録されていると、記録再生面の光学的状態が異なり、光ビーム81の透過率が相違することから、第2記録再生面41のデータ領域412における区間Z1と区間Z2とでは、照射される光ビーム81の記録パワーが異なることになる。

次に、図10(b)について説明する。図10(b)は、第1記録再生面31が第2記録再生面41に対して光ビーム81の走査方向とは逆方向(紙面左側)にずれて貼り合わされている状態を示している。図10(b)に示す区間Z1または区間Z3は、図10(a)と同様に、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重ならない領域であり、二つの記録再生面の貼り合わせ時における所定の精度に相当するものである。また、区間Z2も、図10(a)と同様に、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重なる領域を示している。

ここで、第1記録再生面31のデータ領域312にすでにデータが記録されていると、記録再生面の光学的状態が異なり、光ビーム81の透過率が相違することから、第2記録再生面41のデータ領域412における区間Z2と区間Z3とでは、照射される光ビーム81の記録パワーが異なることになる。

仮に、記録前の透過率が記録後の透過率より小さいとすれば、その透過率を考慮して第2記録再生面41に記録した場合、区間Z2には最適な記録パワーでデータ記録できたとしても、区間Z1（図10（a）の場合）もしくは区間Z3（図10（b）の場合）に相当する部分には、過大なパワーの記録光が照射されることになる。一方、記録前の透過率が記録後の透過率より大きいとすれば、その透過率を考慮して第2記録再生面41に記録した場合、区間Z2には最適な記録パワーでデータ記録できたとしても、区間Z1（図10（a）の場合）もしくは区間Z3（図10（b）の場合）に相当する部分には、過小なパワーの記録光が照射されることになる。

その結果、第2記録再生面41から再生信号を得ようとする、再生信号の区間Z1とZ2（図10（a）の場合）もしくは区間Z2とZ3（図10（b）の場合）に相当する部分において信号振幅の差が生じ、それによりデータ領域内でS/N差が生じることで、データに付加される誤り訂正用コードを用いたとしても、第2記録再生面41に記録されたデータの一部が正しく読み出せない場合がある。

特に、記録再生面を構成する記録膜に相変化型の材料を用いた場合は、データの記録によってその相状態（結晶状態とアモルファス状態）が変化するため、記録の前後における透過率の差が大きく、上記問題が顕著に現れることになる。

#### 発明の開示

したがって、本発明の目的は、各記録再生面におけるセクターの先頭位置が完全に一致しない状態で、複数の記録再生面を張り合わせて構成した多層光ディスクを用いたとしても、正確なアドレス信号およびデータ信号を再生することが可能な多層光ディスク、およびかかる多層光ディスクに光学情報を記録する方法および装置を提供することにある。

前記の目的を達成するため、本発明に係る第1の多層光ディスクは、あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域が、あらかじめ長さが規定された領域を有するギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面を有し、前記複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置が前記ギャップ領域の有する長さ以下の精度になるように、前記複数の記録再生面が張り合わされたことを

特徴とする。

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第2の多層光ディスクは、あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域がギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面が、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度で張り合わせられており、前記ギャップ領域の有する長さが、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度以上であることを特徴とする。

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第3の多層光ディスクは、アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の先頭位置と前記第2の記録面のアドレス領域の先頭位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする。

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第4の多層光ディスクは、アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の後端位置と前記第2の記録面のアドレス領域の後端位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする。

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る光学情報記録方法は、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出し、検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複

数の記録再生面において一致するように、各記録再生面における前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置を設定することを特徴とする。

なお、本発明に係る前記光学情報記録方法においては、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として設定することが好ましい。

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る光学情報記録装置は、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出する検出部と、前記検出部により検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置を前記複数の記録再生面において一致させるために、各記録再生面における前記データ記録開始位置から前記データ記録終了位置を指示するゲート信号を発生するゲート信号発生部とを備えたことを特徴とする。

なお、本発明に係る前記光学情報記録装置においては、前記ゲート信号は、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として指示することが好ましい。

さらに、前記の目的を達成するため、本発明に係る第5の多層光ディスクは、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有する複数の記録再生面が形成された層を、各記録再生面における前記セクターの先頭位置が前記走査方向において所定の精度で近接するように張り合わせてなる多層光ディスクであって、前記走査方向における前記データ領域の先端部分および後端部分に、前記所定の精度以上の長さを有するガードデー

タ記録領域が割り当てられたことを特徴とする。

上記構成によれば、多層光ディスクにおける複数の記録再生面の張り合わせの精度をあらかじめ規定されたギャップ領域の長さ以下、もしくはギャップ領域の長さを複数の記録再生面の張り合わせの精度以上とすることによって、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、記録終了後の再生時において、そのアドレス情報の認識を正しく行うことができる。

また、複数の記録再生面が互いに一致せずずれた状態で貼り合わされていても、そのずれ量に相当する所定の精度 $L$ とギャップ領域の長さ $G$ とに $L \leq G$ なる関係を持たせ、ある記録再生面への記録範囲をデータ領域に一致させ、他の記録再生面への記録範囲を大半のデータ領域に一部のギャップ領域を含めた領域として、複数の記録再生面においてデータ記録開始位置及びデータ記録終了位置を一致させて記録することにより、ある記録再生面が既に記録済みであっても、他の記録再生面への記録の際には、均一な記録パワーで記録することができる。従って、記録パワーの不均一化が防止され、データの再生信号における振幅差、すなわち $S/N$ 差が抑制されるので、記録されたデータ情報を正確に再生することができる。

さらに、複数の記録再生面における各データ領域に走査方向で重なる部分があったとしても、データ領域の先端部分および後端部分にデータ保護用のガードデータ記録領域を設けることで、このガードデータ記録領域の再生信号に記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異がああても、再生データ情報には何ら影響がなく、正確な再生データ情報を得ることができる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。ここでは、簡単のため、2層構造の多層光ディスクを対象とした場合について説明する。

#### (第1実施形態)

図1は、本発明の実施の形態1による多層光ディスクにおける各記録再生面のセクター構造を示したものであり、本発明の特徴を明確にするために、従来例を

示す図8と同様に、模式的なセクター構造で表現している。

図1において、32及び42は、それぞれ、本実施形態における第1記録再生面及び第2記録再生面をセクターフォーマットとして示したものである。また、321及び421は、それぞれ、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のアドレス領域であり、322及び422は、それぞれ、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のデータ領域であり、323及び423は、あらかじめその長さが規定された、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のそれぞれのギャップ領域であり、その長さは両者ともG2である。

また、L2は、第1記録再生面32及び第2記録再生面42が張り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示している。このずれ量L2は、ギャップ領域323及び324の長さG2と比較して $L2 \leq G2$ なる関係にあるため、図8に示したような第1記録再生面32におけるアドレス領域321の後端と、第2記録再生面42のデータ領域422の前端において、光ビーム82が照射される方向、即ち、紙面上部から見たとき、重なる領域が存在しなくなり、この重なる領域が存在しなくなるずれ量L2の許容値は、ギャップ領域323及び423の有する長さG2に相当する。換言すれば、セクターの先頭位置における張り合わせの精度L2をギャップ領域の長さG2以下にしておけば重なる領域は存在しなくなる。

従って、図1によると、第2記録再生面42への記録の際には、高いパワーの光ビーム82が第2記録再生面42のデータ領域422の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム82が照射される第1記録再生面32の領域はそのギャップ領域323となる。よって、第1記録再生面32のアドレス領域321への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域321に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことなく、その結果、第2記録再生面42への記録動作終了後、第1記録再生面32のアドレス領域321を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

また、本実施形態において、図1に示すように、第1記録再生面32のセクターの先頭位置が第2記録再生面42に対して紙面の右側にずれた状態で、第1記

録再生面 3 2 と第 2 記録再生面 4 2 が張り合わされている場合について説明した。しかしながら、第 1 記録再生面 3 2 のセクターの先頭位置が第 2 記録再生面 4 2 に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても同様に、第 1 記録再生面 3 2 に対する記録動作の際は、高いパワーの光ビーム 8 2 が第 1 記録再生面 3 2 のデータ領域 3 2 2 の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム 8 2 が照射される第 2 記録再生面 4 2 の領域はそのギャップ領域 4 2 3 となる。

従って、第 2 記録再生面 4 2 のアドレス領域 4 2 1 への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域 4 2 1 に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことがなく、その結果、第 1 記録再生面 3 2 への記録動作終了後、第 2 記録再生面 4 2 のアドレス領域 4 2 1 を再生しても、その再生信号の S/N が劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

さらに、本実施形態において、記録再生面の数が 2 の場合について説明したが、記録再生面の数が 3 以上の場合においても、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、そのアドレス情報の認識が正しく行われることは言うまでもない。

このように、複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量、即ち、複数の記録再生面の張り合わせ精度が、あらかじめ規定されたギャップ領域の長さ以下となるように、複数の記録再生面を張り合わせることによって、記録後の再生時におけるアドレス情報の認識が正しく行われることになる。

#### (第 2 実施形態)

図 2 は、本発明の第 2 実施形態による多層光ディスクにおける各記録再生面のセクター構造を示したものであり、本発明の特徴を明確にするために、第 1 実施形態と同様に、模式的なセクター構造で表現している。

図 2 において、3 3 及び 4 3 は、本実施形態における第 1 記録再生面及び第 2 記録再生面をセクターフォーマットとして示したものである。また、3 3 1 及び 4 3 1 は、それぞれ、第 1 記録再生面 3 3 及び第二の記録再生面 4 3 のアドレス領域であり、3 3 2 及び 4 3 2 は、それぞれ、第 1 記録再生面 3 3 及び第 2 記録再生面 4 3 のデータ領域であり、3 3 3 及び 4 3 3 は、それぞれ、第 1 記録再生



面 3 3 及び第 2 記録再生面 4 3 のギャップ領域である。

また、 $L_3$  は、第 1 記録再生面 3 3 及び第 2 記録再生面 4 3 が張り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示している。このずれ量  $L_3$  は、第 1 記録再生面 3 3 と第 2 記録再生面 4 3 を張り合わせたときの、各々のセクターの先頭を基準とした、その張り合わせの精度の限界値、即ち、ずれ量の最大値を示している。

従って、ギャップ領域 3 3 3 及び 4 3 3 の長さ  $G_3$  との比較すると、 $L_3 \leq G_3$  であるため、図 8 に示したような第 1 記録再生面 3 3 におけるアドレス領域 3 3 1 の後端と、第 2 記録再生面 4 3 のデータ領域 4 3 2 の前端において、光ビームが照射される方向、即ち、紙面上部から見たとき、重なる領域が存在しなくなり、この重なる領域をなくするためには、ギャップ領域の長さ  $G_3$  を、各々の記録再生面の張り合わせ精度の限界値  $L_3$  以上の長さに設定することになる。

従って、図 2 によると、第 2 記録再生面 4 3 への記録の際には、高いパワーの光ビーム 8 3 が第 2 記録再生面 4 3 のデータ領域 4 3 2 の先頭から照射され、この際に、高いパワーの光ビーム 8 3 が照射される第 1 記録再生面 3 3 の領域はそのギャップ領域 3 3 3 となる。よって、第 1 記録再生面 3 3 のアドレス領域 3 3 1 への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域 3 3 1 に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことがなく、その結果、第 2 記録再生面 4 3 への記録動作終了後、第 1 記録再生面 3 3 のアドレス領域 3 3 1 を再生しても、その再生信号の  $S/N$  が劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

また、本実施形態において、図 2 に示すように、第 1 記録再生面 3 3 のセクターの先頭位置が第 2 記録再生面 4 3 に対して紙面の右側にずれた状態で、第 1 記録再生面 3 3 と第 2 記録再生面 4 3 が張り合わされている場合について説明した。しかしながら、第 1 記録再生面 3 3 のセクターの先頭位置が第 2 記録再生面 4 3 に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても同様に、第 1 記録再生面 3 3 に対する記録動作の際は、高いパワーの光ビーム 8 3 が第 1 記録再生面 3 3 のデータ領域 3 3 2 の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム 8 3 が照射される第 2 記録再生面 4 3 の領域はそのギャップ領域 4

33となる。

従って、第2記録再生面43のアドレス領域431への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域431に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響することがなく、その結果、第1記録再生面33への記録動作終了後、第2記録再生面43のアドレス領域431を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

さらに、本実施形態において、記録再生面の数が2の場合について説明したが、本発明の特徴は、記録再生面の数が3以上の場合にも適用可能であり、本発明によれば、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、そのアドレス情報の認識が正しく行われる。

このように、ギャップ領域の長さを、複数の記録再生面の張り合わせ精度の限界値以上に確保することによって、記録後の再生時におけるアドレス情報の認識が正しく行われることになり、第1実施形態に示した効果と同様の効果が得られる。

また、第1および第2実施形態は、セクター先頭位置のずれ量がギャップ領域の長さ以下であることを特徴としたが、アドレス領域の後端のずれ量がギャップ領域の長さ以下であることも特徴としている。

#### (第3実施形態)

図3(a)および図3(b)は、本発明の第3実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における実際のセクター構造を模式的なセクター構造として表現した図である。図3(a)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して光ビーム84の走査方向(図示右側)にずれた状態で貼り合わされた状態を示している。また、図3(b)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して光ビーム84の走査方向と逆方向(図示左側)にずれた状態で貼り合わされた状態を示している。

図3(a)及び図3(b)において、341、343、342はそれぞれ第1記録再生面34のアドレス領域、ギャップ領域、データ領域を示し、441、443、442はそれぞれ第2記録再生面44のアドレス領域、ギャップ領域、データ領域を示す。なお、341と441、343と443、342と442とは

、光ビーム 84 の走査方向について、それぞれ等しい長さを有する。また、区間 Z1 は、図 3 (a) においては、第 2 記録再生面 44 のデータ領域 442 の先頭部分が第 1 記録再生面 34 のギャップ領域 343 と重なる区間を示し、図 3 (b) においては、第 1 記録再生面 34 のデータ領域 342 の先頭部分が第 2 記録再生面 44 のギャップ領域 443 と重なる区間を示す。従って、区間 Z2 は、第 1 記録再生面 34 のデータ領域 342 と第 2 記録再生面 44 のデータ領域 442 とが重なる区間を示し、区間 Z1 は、第 1 記録再生面 34 と第 2 記録再生面 44 の貼り合わせ精度に相当する。また、区間 Z1 は、第 1 記録再生面 34 のギャップ領域 343、及び第 2 記録再生面 44 のギャップ領域 443 の長さ以下となるように構成されている。

また、図 3 (a) において、第 1 記録再生面 34 に斜線で示した領域 X1 は、第 1 記録再生面 34 に情報を記録する際の記録範囲を示している。即ち、第 1 記録再生面 34 に情報を記録する際の記録範囲 X1 は、第 1 記録再生面 34 におけるギャップ領域 343 の後端部分の区間 Z1 と区間 Z2 との和の範囲に相当する。

このように、第 1 記録再生面 34 に情報を記録する際の記録範囲を設定し、第 2 記録再生面 44 に情報を記録する際の記録範囲をデータ領域 442 と同一とすると、第 1 記録再生面 34 及び第 2 記録再生面 44 における記録範囲は一致する。換言すれば、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが二つの記録再生面で一致することになる。

記録される情報量は、二つの記録再生面で同一である。この情報量は、データ領域 342 および 442 により予め定められた情報量に等しくなる。

一方、図 3 (b) において、第 2 記録再生面 44 に斜線で示した領域 X2 は、第 2 記録再生面 44 に情報を記録する際の記録範囲を示している。即ち、第 2 記録再生面 44 に情報を記録する際の記録範囲 X2 は、第 2 記録再生面 44 におけるギャップ領域 443 の後端部分の区間 Z1 と区間 Z2 との和の領域に相当する。

このように、第 2 記録再生面 44 に情報を記録する際の記録範囲を設定し、第 1 記録再生面 34 に情報を記録する際の記録範囲をデータ領域 342 と同一とす

ると、第1記録再生面34及び第2記録再生面44における記録範囲は一致する。換言すれば、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが二つの記録再生面で一致することになる。ここでも、記録される情報量は、二つの記録再生面で同一であり、この情報量は、データ領域342および442により予め定められた情報量に等しくなる。

このように、二つの記録再生面が互いに一致せずずれた状態で貼り合わされていても、そのずれ量に相当する所定の精度 $L$ （図3（a）及び図3（b）における区間 $Z1$ の長さ）とギャップ領域343および443の長さ $G$ とに $L \leq G$ なる関係を持たせ、一方の記録再生面への記録範囲をデータ領域（図3（a）の場合は442、図3（b）の場合は342）に一致させ、他方の記録再生面への記録範囲を大半のデータ領域に一部のギャップ領域を含めた領域（図3（a）の場合は $X1$ 、図3（b）の場合は $X2$ ）として、二つの記録再生面における記録範囲、即ち、データ記録開始位置及びデータ記録終了位置を一致させて記録することにより、第1記録再生面が既に記録済みであっても、第2記録再生面への記録の際には、均一な記録パワーで記録することができる。従って、従来例で説明したような記録パワーの不均一化が防止され、再生信号の振幅差も抑制される。こうして、記録された情報が正確に再生されることになる。

しかも、二つの記録再生面に記録される情報量は、各々の記録再生面のデータ領域にあらかじめ規定された量から減るわけではない。さらに、二つの記録再生面の貼り合わせ精度を、アドレス領域とデータ領域との間のギャップ領域の長さ以下とすれば、二つの記録再生面における記録開始位置を一致させても、いずれか一方の記録再生面における記録開始位置がその記録再生面のアドレス領域に割り込むことがない。従って、アドレス領域の再生信号にも影響は及ばない。

以上説明したように、本実施形態による多層光ディスク記録方法は、記録する情報量やアドレス領域の再生信号に影響を及ぼすことなく、すべての記録再生面に、均一な記録パワーで光学情報を記録することを可能とするものである。

なお、上記のように、記録再生面が二つである場合には、データを記録する範囲をいずれか一方の記録再生面のデータ領域と一致させることが好ましい。

（第4実施形態）

第4実施形態は、第3実施形態で説明した多層光ディスクに情報を記録するための情報記録再生装置に関するものである。

以下、図面を参照して、本実施形態における情報記録再生装置について説明する。なお、対象とする多層光ディスクは、第3実施形態にて説明したものであるため、図3(a)及び図3(b)を順次引用しながら説明する。

図4は、本発明の第4実施形態による情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。図2において、101は再生光、102は記録光であり、再生光101または記録光102により、対物レンズ122を介して所定の線速度を得る回転数で回転している多層光ディスク100(図3(a)及び図3(b)に示す二層構造を有する)に対して、信号の再生または情報の記録が行われる。また、150は多層光ディスク100を回転駆動させるためのモータ、151はモータに装着され、一回転に一回のパルス152を出力するためのロータリエンコーダである。

さらに、104は光電変換器であり、再生光101から電気信号としての再生信号105を得るためのものである。再生信号105は、アドレス信号再生処理部106(図4の点線で囲んだ部分)に入力され、アドレス信号再生処理部106を構成するエンベロープ検出回路107、コンパレータ109、およびエッジ検出回路110によって処理され、アドレス信号再生処理部106から、カウンタ123に対するリセット信号115が出力される。一方、カウンタ123には、クロック111がそのクロック入力端子に、設定値P及びQがそのデータ入力端子に入力されている。

図3(a)及び図3(b)における第1記録再生面34に対して記録動作がなされるときは、設定値P1及びQ1が選択回路130を介してカウンタ123に設定される設定値P及びQとなる。一方、第2記録再生面44に対して記録動作がなされるときは、設定値P2及びQ2が選択回路130を介してカウンタ123に設定される設定値P及びQとなる。また、選択回路130は制御指令131の状態によって制御され、制御指令131の状態は、第1記録再生面34に対して記録動作がなされるか、第2記録再生面44に対して記録動作がなされるかによって決定される。

また、カウンタ123は、リセット信号115によりアクティブになった時刻から、設定値Pとクロック111の周波数で決定される第1所定時間の後に、フリップフロップ124のセット入力信号119を出力する。また、カウンタ123は、上記時刻から、設定値Qとクロック111の周波数で決定される第2所定時間の後に、フリップフロップ124のリセット入力信号120を出力する。従って、第1所定時間と第2所定時間は、第1記録再生面34と第2記録再生面44への記録時においてそれぞれ異なる時間となる。

さらに、フリップフロップ124の出力信号121によってスイッチ112を制御することにより、記録データ113の光変調器103への供給が制御されて、記録信号125が得られる。さらに、記録信号125から、光変調器103の働きによって記録光102が得られ、この記録光102が対物レンズ122を介して多層光ディスク100に照射され、所望のデータが記録されることになる。

このように、カウンタ123とその設定値P、Q、フリップフロップ124は、記録ゲート信号を発生させる記録ゲート発生部を構成する。

次に、以上のように構成された本実施形態による情報記録再生装置の動作について、まず、その主要な信号のタイミングを示す図5(a)を用いて説明する。

図5(a)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して、その貼り合わせの精度がZ1であり、かつ紙面右側にずれた状態で貼り合わされた、図3(a)に示した多層光ディスクへの記録時の動作を決定するタイミングを生成する過程について示したものである(なお、図3(a)において、紙面上部より照射される記録光としての光ビーム84は、再生時には再生光となる)。

図5(a)において、105a、116a、117a、115aは、それぞれ、第1記録再生面34を再生したときの再生信号105(アドレス領域からのアドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115(カウンタ123のリセット信号)に相当する。また、119a、120aは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP1、Q1となった時、即ち、第1記録再生面34に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に

相当し、121aはフリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）に相当する。また、T1aは、115aがアクティブとなる時刻から119aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2aは、119aがアクティブとなる時刻から120aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

また、T2aは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）、即ち、121aがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125aは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

また、105b、116b、117b、115bは、それぞれ、第2記録再生面44を再生したときの再生信号105（アドレス再生信号のみを示す）、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115（カウンタ123のリセット信号）に相当する。また、119b、120bは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP2、Q2となった時、即ち、第2記録再生面44に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121bはフリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）に相当する。また、T1bは、115bがアクティブとなる時刻から119bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2bは、119bがアクティブとなる時刻から120bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

また、T2bは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）、即ち、121bがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125bは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

従って、T1aとT1a+T2aとは、設定値P1及びQ1とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定され、T1bとT1b+T2bとは、設定値P2及びQ2とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定

されることになり、 $T1a$ と $T1b$ 、 $T1a+T2a$ と $T1b+T2b$ とはそれぞれ異なる時間となる。

従って、対象とする多層光ディスク100の第1記録再生面34と第2記録再生面44が図3(a)に示すように貼り合わされていて、多層光ディスク100が所定の線速度Vで回転しているとするすると、第1記録再生面34への記録の際には、 $T1a$ の値を $(A2+G2-Z1)/V$ (ここで、 $A2$ 、 $G2$ は、それぞれ、第1記録再生面34のアドレス領域341の長さ、ギャップ領域343の長さを示す)に等しくなるように設定値P1を決定し、 $T1a+T2a$ の値を $(A2+G2+Z2)/V$ 、に等しくなるように設定値Q1を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定する。

一方、第2記録再生面44への記録の際には、 $T1b$ の値を $(A3+G3)/V$ (ここで、 $A3$ 、 $G3$ は、それぞれ、第2記録再生面44のアドレス領域441の長さ、ギャップ領域443の長さを示す)に等しくなるように設定値P2を決定し、 $T1b+T2b$ の値を $(A3+G3+Z1+Z2)/V$ 、即ち、 $(A3+G3+D3)/V$ (ここで、 $D3$ は第2記録再生面44のデータ領域442の長さを示す)に等しくなるように設定値Q2を決定する。そして、上記と同様、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定する。

このようにして、第1記録再生面34への記録信号125aと第2記録再生面44への記録信号125bがアクティブな状態となっている時間、 $T2a$ と $T2b$ とは両者とも同一のタイミングとなり、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが、第1記録再生面34と第2記録再生面44とにおいて一致することになる。即ち、その記録範囲が、第1記録再生面34では図3(a)に示す区間X1となり、第2記録再生面44ではそのデータ領域442となって一致することになる。

換言すれば、第1記録再生面34への記録時においては、その記録開始位置をデータ領域342の先頭から二つの記録再生面の貼り合わせの精度Z1だけ進め(すなわち、走査方向とは逆方向に変位させ)、記録終了位置を第1記録再生面



34のデータ領域342と第2記録再生面44のデータ領域442とが重なる領域Z2の後端とし、第2記録再生面44への記録時においては、あらかじめ決められたデータ領域442を記録範囲とすることにより、二つの記録再生面でのデータ記録開始位置とデータ記録終了位置とが一致する、即ち、記録範囲が一致することになる。

次に、図4に示す本実施形態による情報記録再生装置の動作について、その主要な信号のタイミングを示す図5(b)を用いて説明する。

図5(b)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して、その貼り合わせの精度がZ1であり、かつ紙面左側にずれた状態で張り合わされた、図3(b)に示した多層光ディスクへの記録時の動作を決定するタイミングが生成される過程について示したものである(なお、図3(b)において、紙面上部より照射される記録光としての光ビーム84は再生時には再生光となる)。

図5(b)において、105a、116a、117a、115aは第1記録再生面34を再生したときの再生信号105(アドレス領域からのアドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115(カウンタ123のリセット信号)に相当する。また、119a、120aは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP1、Q1となった時、即ち、第1記録再生面34に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121aは、フリップフロップ124の出力信号121(スイッチ112の制御信号)に相当する。また、T1aは、115aがアクティブとなる時刻から119aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2aは、119aがアクティブとなる時刻から120aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

また、T2aは、フリップフロップ124の出力信号121(スイッチ112の制御信号)、即ち、121aがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125aは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

また、105b、116b、117b、115bは、それぞれ、第2記録再生面44を再生したときの再生信号105（アドレス再生信号のみを示す）、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115（カウンタ123のリセット信号）に相当する。また、119b、120bは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP2、Q2となった時、即ち、第2記録再生面44に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121bは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）に相当する。また、T1bは、115bがアクティブとなる時刻から119bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2bは、119bがアクティブとなる時刻から120bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

また、T2bは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）、即ち、121bがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125bは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

従って、T1aとT1a+T2aとは、設定値P1及びQ1とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定され、T1bとT1b+T2bとは、設定値P2及びQ2とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定されることになり、T1aとT1b、T1a+T2aとT1b+T2bとはそれぞれ異なる時間である。

従って、対象とする多層光ディスク100の第1記録再生面34と第2記録再生面44が図3（b）に示すように貼り合わされていて、多層光ディスク100が所定の線速度Vで回転しているとするすると、第1記録再生面34への記録の際には、T1aの値を $(A2+G2)/V$ に等しくなるように設定値P1を決定し、T1a+T2aの値を $(A2+G2+D2)/V$ に等しくなるように設定値Q1を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定する。

一方、第2記録再生面44への記録の際には、 $T1b$ の値を $(A3 + G3 - Z1) / V$ （ここで、 $A3$ 、 $G3$ は、それぞれ、第2記録再生面44のアドレス領域441の長さ、ギャップ領域443の長さを示す）に等しくなるように設定値 $P2$ を決定し、 $T1b + T2b$ の値を $(A3 + G3 + Z2) / V$ に等しくなるように設定値 $Q2$ を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定すれば、第1記録再生面34への記録信号125aと、第2記録再生面44への記録信号125bがアクティブな状態となっている時間 $T2a$ と $T2b$ とは、両者とも同一のタイミングとなり、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが第1記録再生面34と第2記録再生面44とで一致することになる。即ち、その記録範囲が、第1記録再生面34ではデータ領域342となり、第2記録再生面44では図3(b)に示す区間 $X2$ となって一致することになる。

換言すれば、第1記録再生面34への記録時においては、あらかじめ決められたデータ領域342を記録範囲とし、第2記録再生面44への記録時においては、データ記録開始位置をデータ領域442の先頭から二つの記録再生面の張り合わせ精度 $Z1$ だけ進め（すなわち、走査方向とは逆方向に変位させ）、データ記録終了位置を第1記録再生面34のデータ領域342と第2記録再生面442のデータ領域442とが重なる領域 $Z2$ の後端とすることにより、二つの記録再生面でのデータ記録開始位置とデータ記録終了位置とが一致する、即ち、記録範囲が一致することになる。

なお、第1記録再生面34と第2記録再生面44の貼り合わせ精度 $Z1$ の算出（ずれ量の検出）は、次のように行えばよい。即ち、ロータリエンコーダ151より出力される一回転に一回のパルス152が出力される時刻から、第1記録再生面34を再生したときのエンベロープ検出回路107の出力信号116が出力される時刻をまず測定し、次に、ロータリエンコーダ151より出力される一回転に一回のパルス152が出力される時刻から、第2記録再生面44を再生したときのエンベロープ検出回路107の出力信号116が出力される時刻を測定して、両者の時間差を求め、線速度 $V$ で割ればよい。

また、第1記録再生面34のデータ領域342と第2記録再生面44のデータ

領域 4 4 2 とが重なる区間 Z 2 の算出については、二つの記録再生面のデータ領域の長さが既知であることから、先に算出した Z 1 の値に基づいて容易に求めることができる。

なお、本実施形態の説明に用いた多層光ディスクの構成は、第 3 実施形態にて説明した図 3 (a) 及び図 3 (b) に示す構成としたが、ギャップ領域が挿入される場所が、データ領域と次のセクターのアドレス領域である場合には、第 1 記録再生面 3 4 もしくは第 2 記録再生面 4 4 のデータ記録開始位置をその貼り合わせ精度分だけ遅らせることにより、上記のような二つの記録再生面でそのデータ記録開始位置及びデータ記録終了位置、即ち、その記録範囲を一致させることができる。

以上のように、図 3 (a) および図 3 (b) に示すような第 1 記録再生面 3 4 と第 2 記録再生面 4 4 とが所定の精度 Z 1 だけずれた状態で貼り合わされていても、第 1 記録再生面 3 4 における記録範囲と第 2 記録再生面 4 4 の記録範囲を上記のように設定しておけば、第 1 記録再生面 3 4 がすでに記録済みであっても、第 2 記録再生面 4 4 における記録範囲においては記録光の透過率が一定となり、記録時に第 2 記録再生面 4 4 のその記録範囲に照射される記録光のパワーが均一化される。

従って、記録された範囲内で記録光のパワーの不均一さに起因する再生信号の信号振幅の差が解消され、再生信号から正しいデータの読み出しをすることができる。特に、記録再生面を構成する記録膜に相変化型の材料を用いた場合は、記録によってその相状態が変わり、記録の前後における透過率の差が大きいため、より顕著な効果を得ることができる。

#### (第 5 実施形態)

図 6 (a) および図 6 (b) は、本発明の第 5 実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における実際のセクター構造を模式的なセクター構造として表現した図である。

まず、図 6 (a) を用いて説明する。図 6 (a) は、第 1 記録再生面 3 5 と第 2 記録再生面 4 5 の貼り合わせ時に、第 1 記録再生面 3 5 が第 2 記録再生面 4 5 に対して光ビーム 8 5 の走査方向（紙面右側）にずれた状態を示したものである。

。

図6 (a)において、35及び45は、それぞれ、本実施形態における第1記録再生面及び第2記録再生面をセクターフォーマットとして示し、351及び451は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のアドレス領域を、352及び452は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域を、353及び453は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のギャップ領域を示す。

また、354及び454は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先端部分（始端部分）に割り当てられたガード領域（ガードデータ記録領域）を示す。さらに、355及び455は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の後端部分（終端部分）に割り当てられたガード領域を示す。上記4つのガード領域は、データ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であり、例えば、単一周波数を有する信号が記録される。また、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域354及び454は等しい長さ $L_2$ を有し、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域355及び455も等しい長さ $L_3$ を有する。

また、 $L_1$ は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45が貼り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示すものであり、このずれ量 $L_1$ は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先頭部分におけるずれ量に等しく、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度を示し、ガード領域354及び454の長さ $L_2$ と比較すると、 $L_1 \leq L_2$ である。

ここで、第1記録再生面35のデータ領域352がガードデータを含めて既に記録済みであったとし、その後、第2記録再生面45のデータ領域452にガードデータを含めて記録したとき、第2記録再生面45のデータ領域452の先頭部分における長さ $L_1$ の領域と残りの領域とでは、光ビーム85の透過率の違いによる記録光の実効パワーに変動が発生し、結果として再生信号の振幅に差異が生じる。

ところが、第2記録再生面45のデータ領域452の先頭部分における長さL1の領域は、第2記録再生面45のガード領域454の一部であって、上記のようにガード領域はデータ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であるため、この領域の再生信号に、記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

換言すれば、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度L1が、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域354及び454の長さL2以下であれば、記録光の実効パワーの違いに起因する再生信号の振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

次に、図6(b)を用いて説明する。図6(b)は、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ時に、第1記録再生面35が第2記録再生面45に対して光ビーム85の走査方向と逆方向(紙面左側)にずれた状態を示したものである。

図6(b)において、L1は、図6(a)と同様に、第1記録再生面35と第2記録再生面45が貼り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示すものであり、このずれ量L1は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の後端部分におけるずれ量に等しく、第1記録再生面35と第2記録再生面45の張り合わせ精度を示し、ガード領域355及び455の長さL3と比較すると、 $L1 \leq L3$ である。

ここで、第1記録再生面35のデータ領域352がガードデータを含めて既に記録済みであったとし、その後、第2記録再生面45のデータ領域452にガードデータを含めて記録したとき、第2記録再生面45のデータ領域452の後端部分における長さL1の領域と残りの領域では、光ビーム85の透過率の違いによる記録光の実効パワーに変動が発生し、結果として再生信号の振幅に差異が生じる。

ところが、第2記録再生面45のデータ領域452の後端部分における長さL1の領域は、第2記録再生面45のガード領域455の一部であって、上記のよ

うにガード領域はデータ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であるため、この領域の再生信号に、記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

換言すれば、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度L1が、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域355及び455の長さL3以下であれば、記録光の実効パワーの違いに起因する再生信号の振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

以上のように、本実施形態によれば、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度を、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域354及び454の長さ、また、その後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域355及び455の長さ以下とすることによって、常に正しい再生データが得られる記録を行うことができる。

さらに、本実施形態は、記録再生面の数が2の場合について説明したが、記録再生面の数が3以上の場合においても、記録再生面の張り合わせ精度が、データ領域の先端部分に割り当てられたガード領域の長さ、及びその後端部分に割り当てられたガード領域の長さ以下となるように、各々の記録再生面を貼り合わせることによって、任意の記録再生面から常に正しい再生データが得られる記録を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の第1実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。

図2は、本発明の第2実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。

図3(a)および図3(b)は、それぞれ、本発明の第3実施形態による多層光ディスク記録方法の一例を説明するために、第1記録再生面が第2記録再生面に対して走査方向にずれた場合、および走査方向とは逆方向にずれた場合での、

多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。

図4は、本発明の第4実施形態による多層光ディスク記録装置の一構成を示すブロック図である。

図5(a)および図5(b)は、それぞれ、図3(a)および図3(b)に示す各記録再生面のずれに対応した、図4に示す多層光ディスク記録装置における主要な信号のタイミング図である。

図6(a)および図6(b)は、それぞれ、第1記録再生面が第2記録再生面に対して走査方向にずれた場合、および走査方向とは逆方向にずれた場合での、本発明の第5実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。

図7は、従来の多層光ディスクをトラック方向と直角に切った断面図である。

図8は、従来の多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。

図9(a)および図9(b)は、それぞれ、多層光ディスクの平面図、およびトラックのアドレス領域近傍の拡大図である。

図10(a)および図10(b)は、それぞれ、第1記録再生面が第2記録再生面に対して走査方向にずれた場合、および走査方向とは逆方向にずれた場合での、従来の多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図である。



【図1】

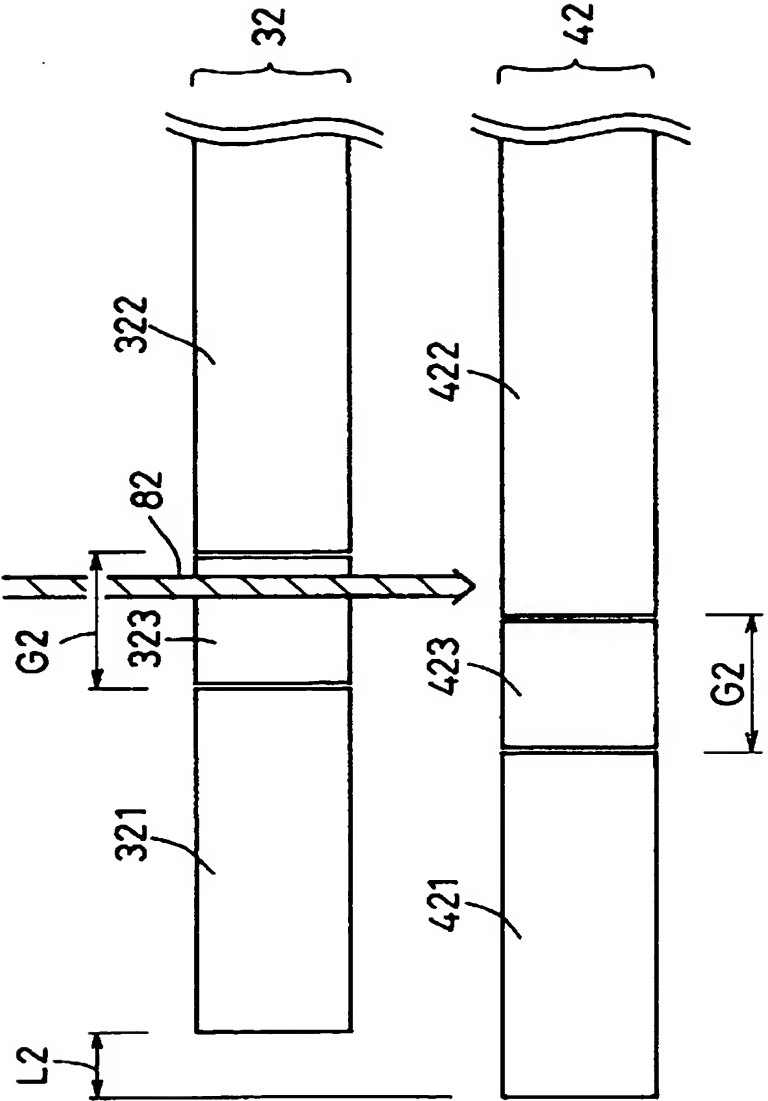
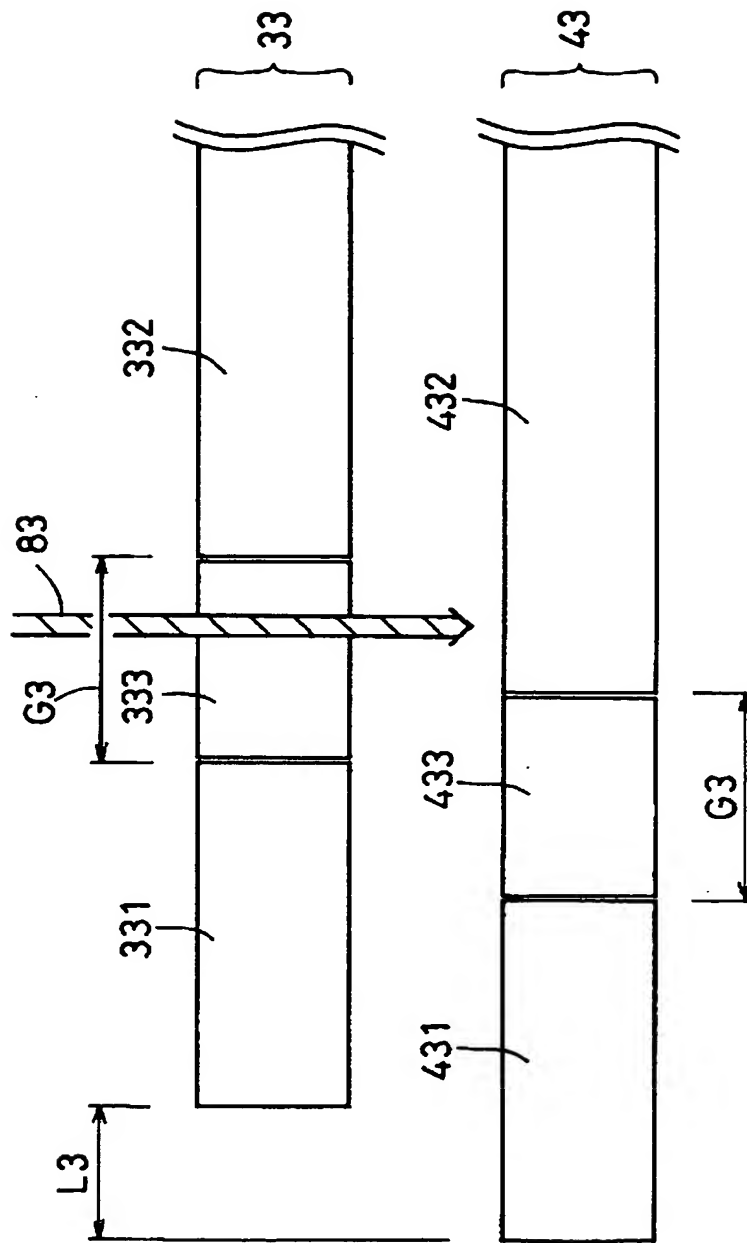


FIG. 1

【図 2】



**FIG. 2**

【图 3】

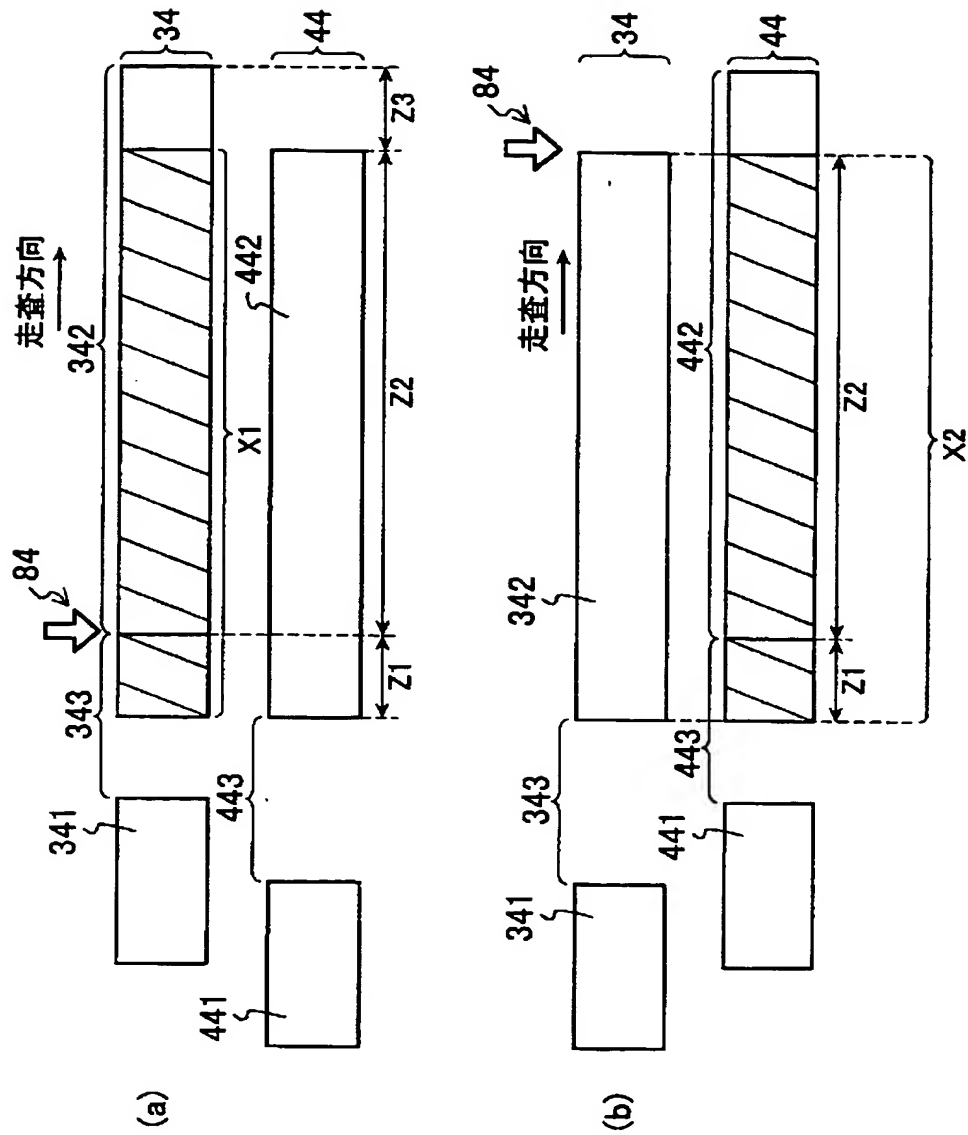


FIG. 3

**FIG. 4**

【図 5】

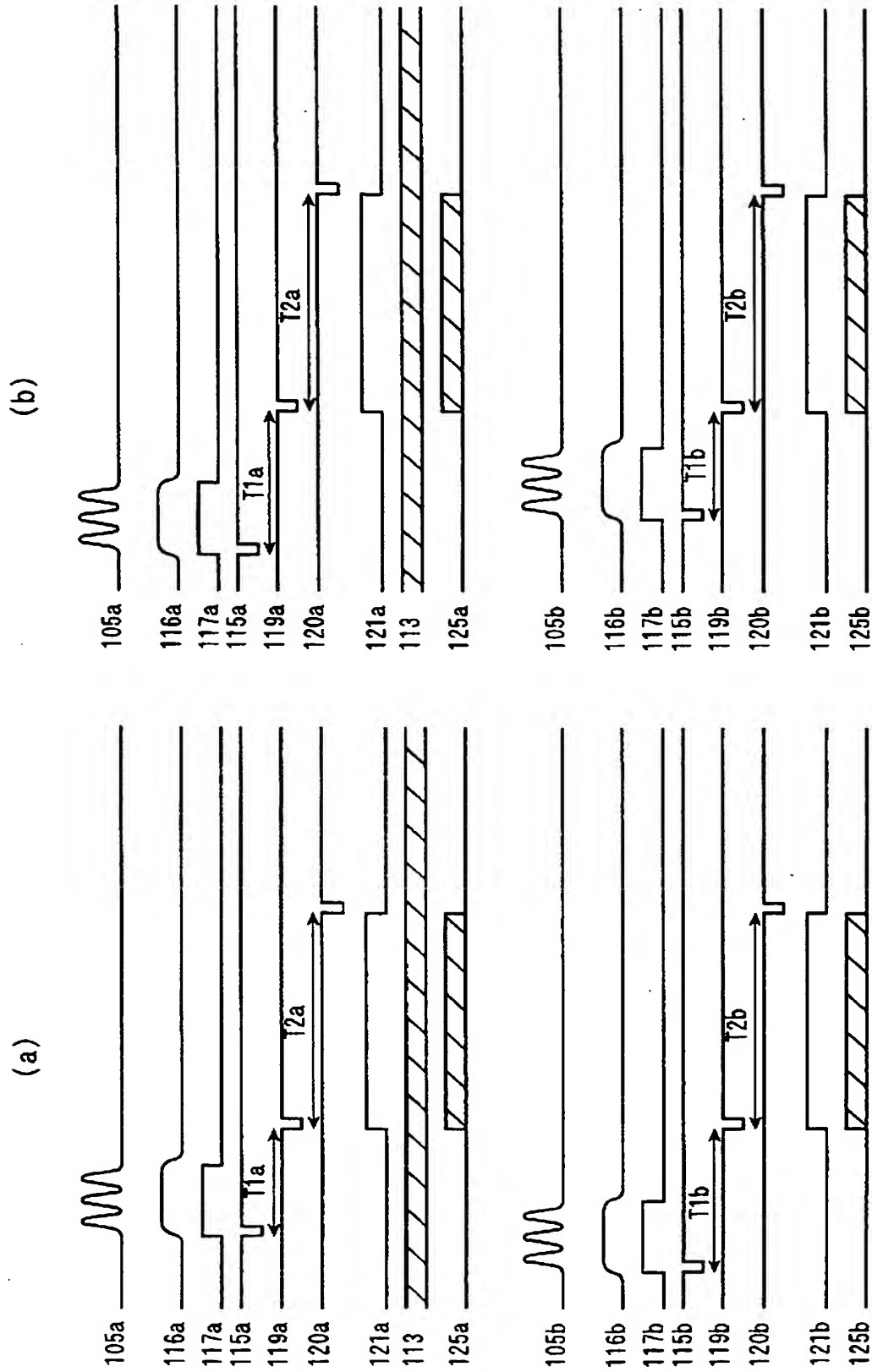


FIG. 5

【図6】

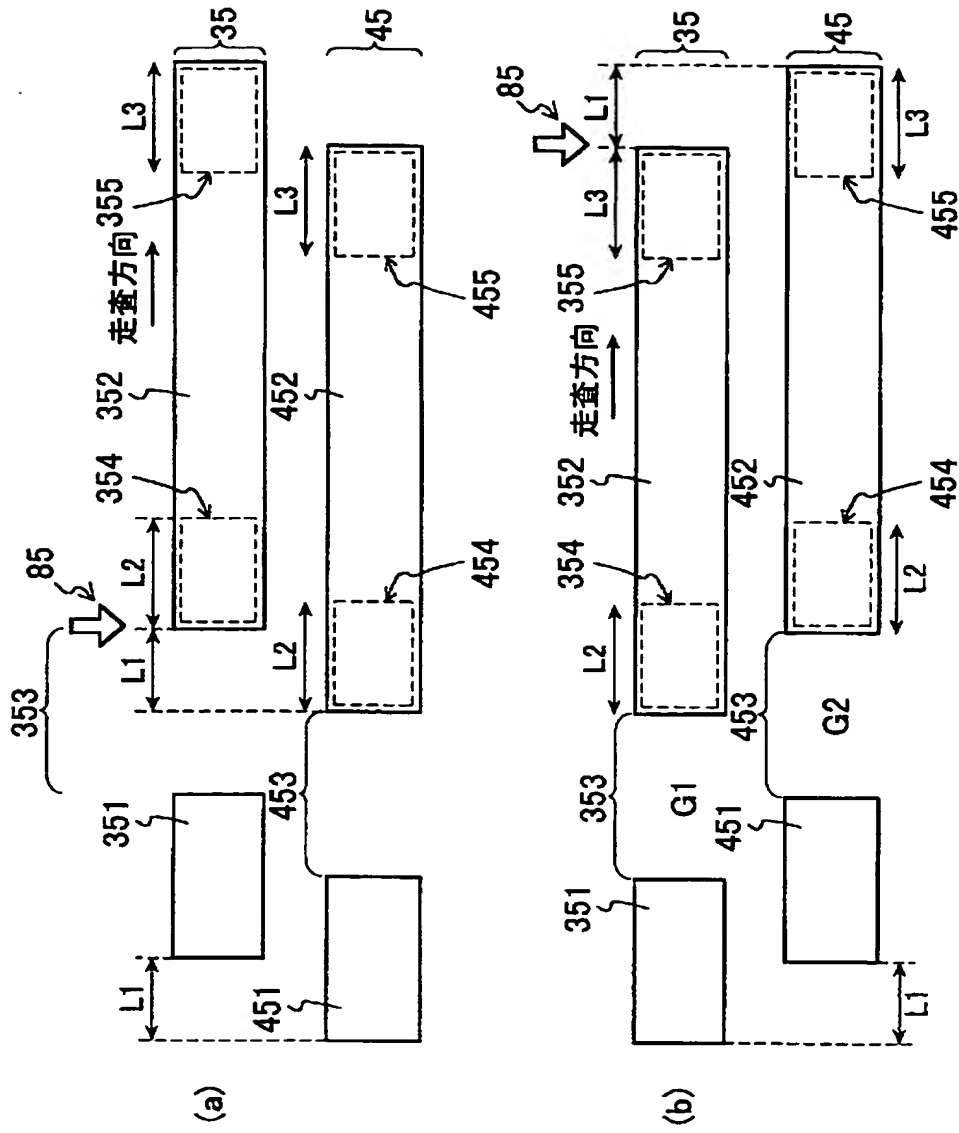


FIG. 6

【図 7】

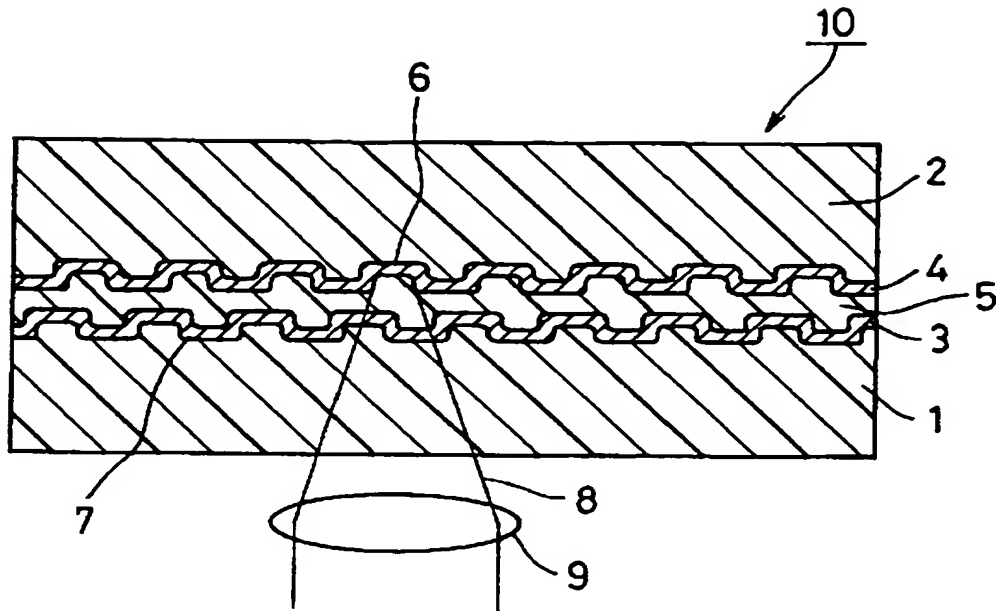


FIG. 7

【図8】

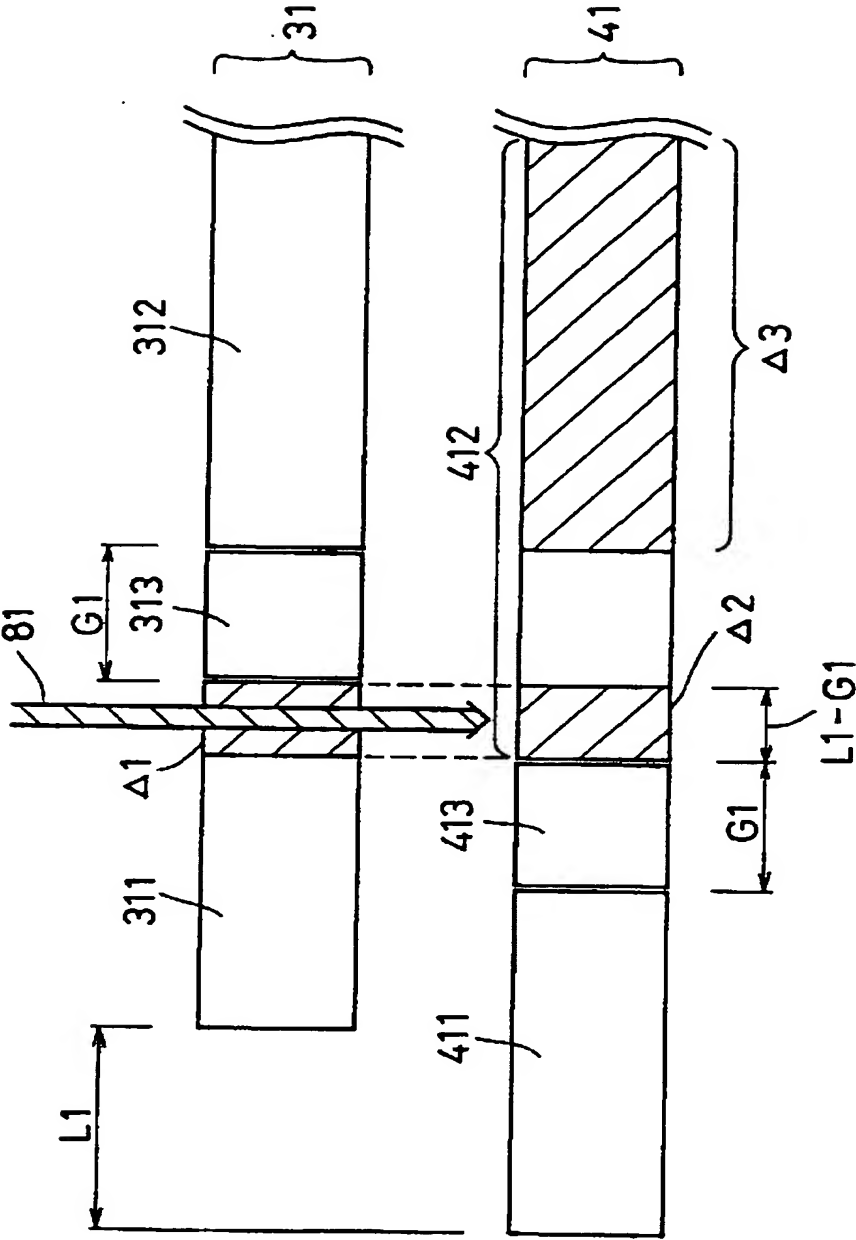


FIG. 8



【図 9】

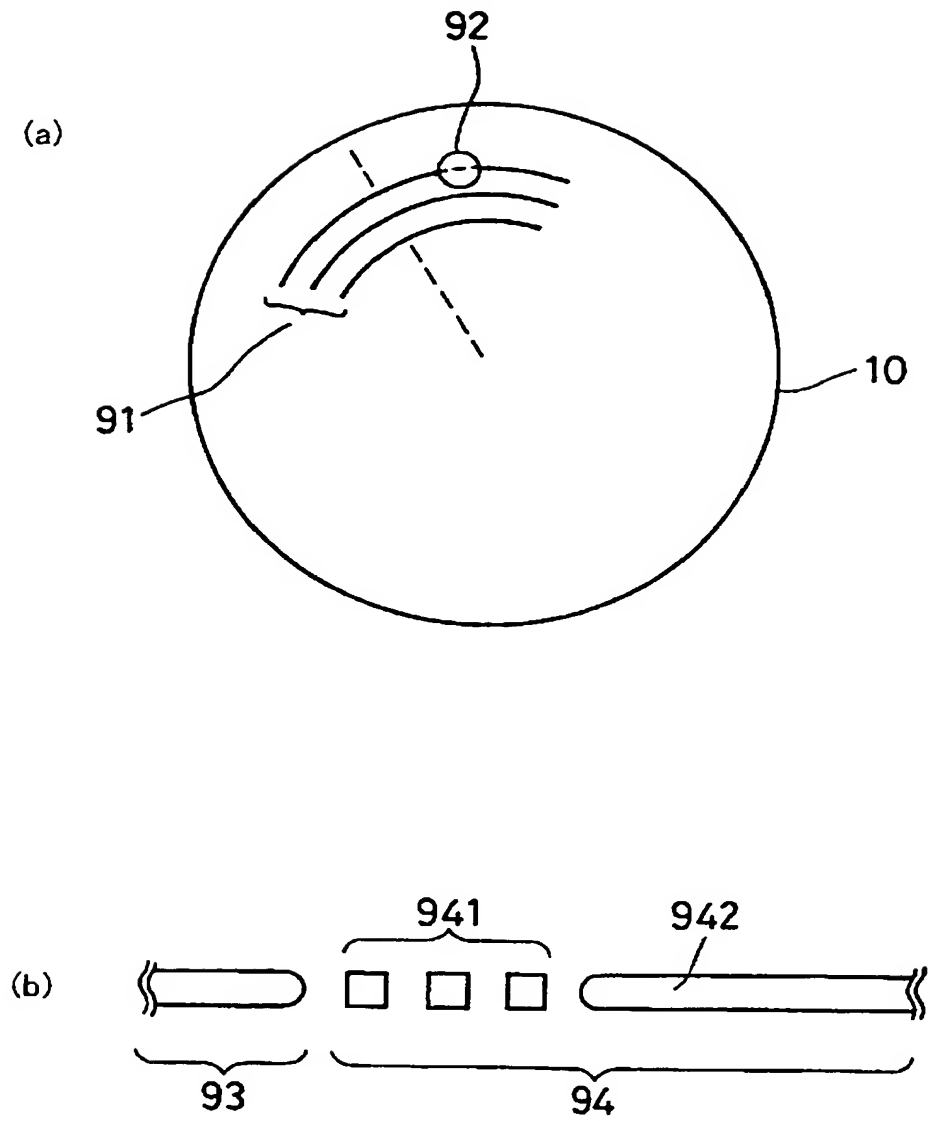


FIG. 9

【図10】

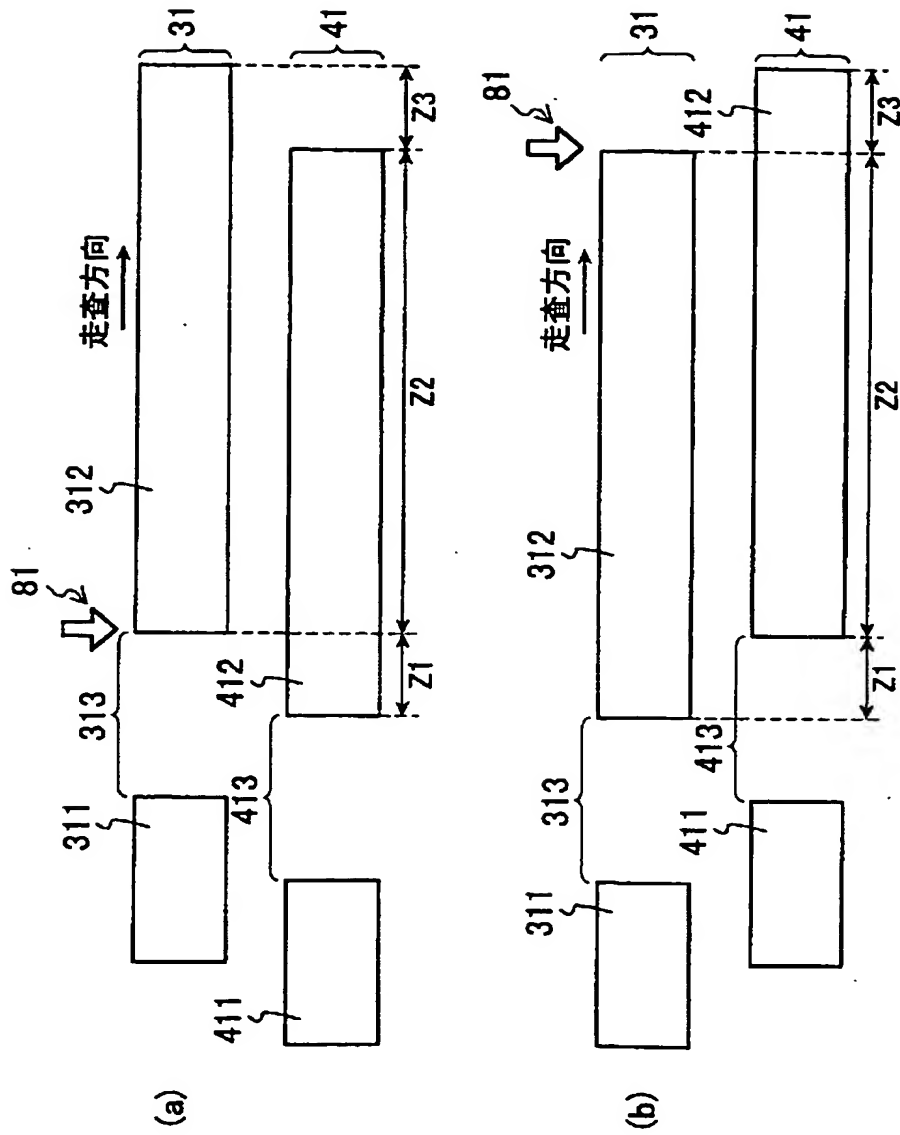


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成13年10月19日(2001. 10. 19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 多層光ディスクおよびそれに光学情報を記録する方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域が、あらかじめ長さが規定された領域を有するギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面を有し、前記複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置が前記ギャップ領域の有する長さ以下の精度になるように、前記複数の記録再生面が張り合わされたことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項2】 あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域がギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面が、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度で張り合わせられており、前記ギャップ領域の有する長さが、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度以上であることを特徴とする多層光ディスク。

【請求項3】 アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、

前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の先頭位置と前記第2の記録面のアドレス領域の先頭位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項4】 アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とを

それぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、

前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の後端位置と前記第2の記録面のアドレス領域の後端位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする多層光ディスク。

【請求項5】 光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、

前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出し、

検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複数の記録再生面において一致するように、各記録再生面における前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置を設定することを特徴とする光学情報記録方法。

【請求項6】 前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として設定する請求項5記載の光学情報記録方法。

【請求項7】 光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する装置であって、

前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出する検出部と、

前記検出部により検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複数の記録再生面において一致させるために、各記録再生面における前記データ記録開始位置から前記データ記録終了位置を指示するゲート信号を発生するゲート信号発生部とを備えたことを特徴とする光学情報記録装置。

【請求項 8】 前記ゲート信号は、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として指示する請求項 7 記載の光学情報記録方法。

【請求項 9】 光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有する複数の記録再生面が形成された層を、各記録再生面における前記セクターの先頭位置が前記走査方向において所定の精度で近接するように張り合わせてなる多層光ディスクであって、

前記走査方向における前記データ領域の先端部分および後端部分に、前記所定の精度以上の長さを有するガードデータ記録領域が割り当てられたことを特徴とする多層光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の記録再生面を有する多層光ディスク、およびその多層光ディスクに光学情報を記録する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、複数の記録再生面に対して記録再生可能な多層光ディスクとしては、例えば、特表平 10-505188 号公報に記載されたものが知られている。

以下、従来の多層光ディスクの構造について、図面を参照しながら説明する。図 7 は、従来の多層光ディスク 10 をトラック方向と直角の方向に切断したときの断面図を示したものである。なお、簡単のために 2 層構造の場合について説明する。

## 【0003】

図7に示すように、第1基板1の片側の表面には、トラッキング用のガイド溝7（またはあらかじめ記録され、ピット状に形成されたアドレス信号）が形成されており、さらにこの表面には、前記第1基板1に入射した対物レンズ9で絞り込まれた光ビーム8の一部を反射し、かつ一部を透過させるための記録再生膜が成膜されて、第1記録再生面3が形成されている。また、第2基板2の表面にも、トラッキング用のガイド溝6（またはあらかじめ記録され、ピット状に形成されたアドレス信号）が形成されており、第1記録再生面3を透過してきた光ビーム8を反射させるための記録再生膜が成膜されて、第2記録再生面4が形成されている。さらに、第1記録再生面3と第2記録再生面4とを分離して張り合わせるための分離層5が介在されている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような多層構造（従来例では2層構造）では、上記の断面と直角である、即ちトラック方向に切断したときの断面図が図8のように張り合わされている場合には、以下の問題が生じる。

## 【0005】

なお、図8は、説明の便宜上、図9（a）に平面図で示す多層光ディスクにおける実際のセクター構造（図9（b）に示す）を各々の記録再生面について模式的なセクター構造として表現したものである。

## 【0006】

図9（b）は、図9（a）に示すように、多層光ディスクにおいて同心円または螺旋状に形成されたトラック群91のうちのあるトラックにおけるアドレス領域近傍92を拡大した図であり、第（ $n-1$ ）セクターの溝部の一部93と、第 $n$ セクター94の後述するアドレス領域に相当するアドレスピット部941と、それに続く第 $n$ セクター94の溝部の一部942を示している。この溝部を模式的なセクター構造として表現すると、後述するギャップ領域とデータ領域に区分される。

## 【0007】

また、図8においては、図7に示した構成要素である第1基板1、第2基板2、分離層5については、説明の便宜上省略している。

#### 【0008】

図8において、31は第1記録再生面、41は第2記録再生面であり、311、312、および313は、それぞれ、第1記録再生面31におけるアドレス領域、データ領域、およびアドレス領域311とデータ領域312を分割するためのギャップ領域である。また、411、412、および413は、それぞれ、第2記録再生面41におけるアドレス領域、データ領域、およびアドレス領域411とデータ領域412を分割するためのギャップ領域である。

#### 【0009】

ギャップ領域313、413は、ドライブ装置によって多層光ディスクに対して記録再生を行う際に、再生されたアドレス信号とデータ領域から再生されたデータ信号とを明確に分離して信号処理を行うためのものであり、ギャップ領域313、413を避けてその記録動作が第1記録再生面31または第2記録再生面41に対してそれぞれ行われる。

#### 【0010】

ところが、図8に示すように、アドレス領域311と411の先頭、即ち、セクターの先頭位置がL1だけずれて張り合わされ、かつそのずれ量L1が二つの記録再生面におけるギャップ領域313及び413の長さG1より大きい場合には、第1記録再生面31におけるアドレス領域311の後端部分の領域 $\Delta 1$ と第2記録再生面41におけるデータ領域412の前端部分の領域 $\Delta 2$ とが、光ビーム81の照射方向、即ち紙面上部から見て重なることになる。なお、領域 $\Delta 1$ 及び $\Delta 2$ の長さは $L1 - G1$ に等しいものである。

#### 【0011】

また、光ビーム81は第1記録再生面31における領域 $\Delta 1$ を透過して、第2記録再生面41における領域 $\Delta 2$ に照射されて情報が記録されることになる。

ここで、この多層光ディスクの二つの記録再生面が相変化型の記録再生膜で構成されているとすると、相変化型の記録再生膜に対する記録の原理は、高いパワーの光ビームの照射によってその結晶構造を変えることであって、従って、第2

記録再生面 4 1 における領域△ 2、即ち第 2 記録再生面 4 1 におけるデータ領域 4 1 2 の前端部分の領域への記録の際には、第 1 記録再生面 3 1 におけるアドレス領域 3 1 1 の後端部分の領域△ 1 にも高いパワーの光ビーム 8 1 が照射されることになる。

#### 【0012】

従って、第 1 記録再生面 3 1 におけるアドレス領域 3 1 1 の一部に成膜された記録再生膜の結晶構造にも影響することになり、その結果、第 2 記録再生面 4 1 への記録動作終了後、第 1 記録再生面 3 1 のアドレス領域 3 1 1 を再生しようとすると、その再生信号の S/N が劣化し、アドレス情報の認識が正しく行われなくなるといった問題が発生する。

#### 【0013】

また、図 8 に示した例では、第 1 記録再生面 3 1 のセクターの先頭位置が第 2 記録再生面 4 1 に対して紙面の右側にずれた状態で、第 1 記録再生面 3 1 と第 2 記録再生面 4 1 が張り合わされた場合について説明した。同様に、第 1 記録再生面 3 1 のセクターの先頭位置が第 2 記録再生面 4 1 に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても、第 1 記録再生面 3 1 に対する記録動作の際に、第 2 記録再生面 4 1 のアドレス領域 4 1 1 に影響を及ぼすことになり、アドレス領域 4 1 1 からの再生信号の S/N が劣化して、アドレス情報の認識が正しく行われなくなるといった問題が発生する。

#### 【0014】

また、従来例として記録再生面の数が 2 の場合について説明したが、記録再生面の数が 3 以上の場合においても、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことになり、そのアドレス情報の認識が正しく行われなくなるといった問題が発生する。

#### 【0015】

さらに、両方の記録再生面のデータ領域にあらかじめデータが記録されている場合においては、どちらか一方の記録再生面への記録動作の際には、他の記録再生面のデータ領域に対しても、各々のデータ領域が重なった領域（図 8 に示す△ 3）では高いパワーの光ビームが照射されることになり、再生信号の S/N の劣



化によってエラーの発生が生じる。一般に、データには誤り訂正用コードが付加されているため、その働きによって、再生されたデータの内容がある程度修復されるが完全ではない。このデータ領域における再生信号のS/Nの劣化について、以下でさらに詳しく説明する。

#### 【0016】

図10は、図8と同様に、従来の多層光ディスクにおける実際のセクター構造を各々の記録再生面について模式的なセクター構造として表現した図である。なお、図10において、図8と同様の要素については同一の符号を付記し説明を省略する。

#### 【0017】

まず、図10(a)について説明する。図10(a)は、第1記録再生面31が第2記録再生面41に対して光ビーム81の走査方向(紙面右側)にずれて貼り合わされている状態を示している。図10(a)において、区間Z1または区間Z3は、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重ならない領域であり、二つの記録再生面の貼り合わせ時における所定の精度に相当するものである。また、区間Z2は、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重なる領域を示している。

#### 【0018】

第1記録再生面31のデータ領域312にすでに光学情報(データ)が記録されていると、記録再生面の光学的状態が異なり、光ビーム81の透過率が相違することから、第2記録再生面41のデータ領域412における区間Z1と区間Z2とでは、照射される光ビーム81の記録パワーが異なることになる。

#### 【0019】

次に、図10(b)について説明する。図10(b)は、第1記録再生面31が第2記録再生面41に対して光ビーム81の走査方向とは逆方向(紙面左側)にずれて貼り合わされている状態を示している。図10(b)に示す区間Z1または区間Z3は、図10(a)と同様に、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重ならない領域であり、二つの

記録再生面の貼り合わせ時における所定の精度に相当するものである。また、区間Z 2も、図10 (a)と同様に、第1記録再生面31のデータ領域312と第2記録再生面41のデータ領域412とが重なる領域を示している。

#### 【0020】

ここで、第1記録再生面31のデータ領域312にすでにデータが記録されていると、記録再生面の光学的状態が異なり、光ビーム81の透過率が相違することから、第2記録再生面41のデータ領域412における区間Z 2と区間Z 3とでは、照射される光ビーム81の記録パワーが異なることになる。

#### 【0021】

仮に、記録前の透過率が記録後の透過率より小さいとすれば、その透過率を考慮して第2記録再生面41に記録した場合、区間Z 2には最適な記録パワーでデータ記録できたとしても、区間Z 1 (図10 (a)の場合)もしくは区間Z 3 (図10 (b)の場合)に相当する部分には、過大なパワーの記録光が照射されることになる。一方、記録前の透過率が記録後の透過率より大きいとすれば、その透過率を考慮して第2記録再生面41に記録した場合、区間Z 2には最適な記録パワーでデータ記録できたとしても、区間Z 1 (図10 (a)の場合)もしくは区間Z 3 (図10 (b)の場合)に相当する部分には、過小なパワーの記録光が照射されることになる。

#### 【0022】

その結果、第2記録再生面41から再生信号を得ようとする、再生信号の区間Z 1とZ 2 (図10 (a)の場合)もしくは区間Z 2とZ 3 (図10 (b)の場合)に相当する部分において信号振幅の差が生じ、それによりデータ領域内でS/N差が生じることで、データに付加される誤り訂正用コードを用いたとしても、第2記録再生面41に記録されたデータの一部が正しく読み出せない場合がある。

#### 【0023】

特に、記録再生面を構成する記録膜に相変化型の材料を用いた場合は、データの記録によってその相状態 (結晶状態とアモルファス状態) が変化するため、記録の前後における透過率の差が大きく、上記問題が顕著に現れることになる。

## 【0024】

したがって、本発明の目的は、各記録再生面におけるセクターの先頭位置が完全に一致しない状態で、複数の記録再生面を張り合わせて構成した多層光ディスクを用いたとしても、正確なアドレス信号およびデータ信号を再生することが可能な多層光ディスク、およびかかる多層光ディスクに光学情報を記録する方法および装置を提供することにある。

## 【0025】

## 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、本発明に係る第1の多層光ディスクは、あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域が、あらかじめ長さが規定された領域を有するギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面を有し、前記複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置が前記ギャップ領域の有する長さ以下の精度になるように、前記複数の記録再生面が張り合わされたことを特徴とする。

## 【0026】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第2の多層光ディスクは、あらかじめ記録されたアドレス領域とデータ領域がギャップ領域で分割されたセクター構造を有する複数の記録再生面が、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度で張り合わせられており、前記ギャップ領域の有する長さが、前記セクターの先頭位置を基準とした所定の精度以上であることを特徴とする。

## 【0027】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第3の多層光ディスクは、アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の先頭位置と前記第2の記録面のアドレス領域の先頭位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする。

## 【0028】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第4の多層光ディスクは、アドレス領域と、情報を記録するためのデータ領域と、前記アドレス領域と前記データ領域との間に配置された所定の長さのギャップ領域とをそれぞれ有する第1と第2の記録面を備えた多層光ディスクであって、前記記録面に対して情報の記録／再生のために照射されるビームの方向から見た場合の、前記第1の記録面のアドレス領域の後端位置と前記第2の記録面のアドレス領域の後端位置とのずれ量が、前記ギャップ領域の長さよりも小さいことを特徴とする。

#### 【0029】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る光学情報記録方法は、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の前記走査方向における長さ $G$ とが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する方法であって、前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出し、検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置が前記複数の記録再生面において一致するように、各記録再生面における前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置を設定することを特徴とする。

#### 【0030】

なお、本発明に係る前記光学情報記録方法においては、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として設定することが好ましい。

#### 【0031】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る光学情報記録装置は、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有して層毎に形成された複数の記録再生面における、ある記録再生面の前記セクターの先頭位置を基準とした張り合わせ精度 $L$ と、前記ギャップ領域の

前記走査方向における長さGとが、全ての記録再生面について $L \leq G$ なる関係を有するように構成された多層光ディスクに光学情報を記録する装置であって、前記ある記録再生面における前記セクターの先頭位置に対する、他の記録再生面における前記セクターの先頭位置のずれ量を検出する検出部と、前記検出部により検出した前記ずれ量に基づいて、前記セクターごとのデータ記録開始位置およびデータ記録終了位置を前記複数の記録再生面において一致させるために、各記録再生面における前記データ記録開始位置から前記データ記録終了位置を指示するゲート信号を発生するゲート信号発生部とを備えたことを特徴とする。

#### 【0032】

なお、本発明に係る前記光学情報記録装置においては、前記ゲート信号は、前記複数の記録再生面のうちで前記セクターの先頭位置が前記走査方向とは逆方向に最も変位した記録再生面における前記データ領域の開始位置および終了位置をそれぞれ前記データ記録開始位置および前記データ記録終了位置として指示することが好ましい。

#### 【0033】

さらに、前記の目的を達成するため、本発明に係る第5の多層光ディスクは、光ビームの走査方向でアドレス領域とデータ領域との間にギャップ領域を設けたセクター構造を有する複数の記録再生面が形成された層を、各記録再生面における前記セクターの先頭位置が前記走査方向において所定の精度で近接するように張り合わせてなる多層光ディスクであって、前記走査方向における前記データ領域の先端部分および後端部分に、前記所定の精度以上の長さを有するガードデータ記録領域が割り当てられたことを特徴とする。

#### 【0034】

上記構成によれば、多層光ディスクにおける複数の記録再生面の張り合わせの精度をあらかじめ規定されたギャップ領域の長さ以下、もしくはギャップ領域の長さを複数の記録再生面の張り合わせの精度以上とすることによって、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、記録終了後の再生時において、そのアドレス情報の認識を正しく行うことができる。

## 【0035】

また、複数の記録再生面が互いに一致せずにはずれた状態で貼り合わされているも、そのずれ量に相当する所定の精度 $L$ とギャップ領域の長さ $G$ とに $L \leq G$ なる関係を持たせ、ある記録再生面への記録範囲をデータ領域に一致させ、他の記録再生面への記録範囲を大半のデータ領域に一部のギャップ領域を含めた領域として、複数の記録再生面においてデータ記録開始位置及びデータ記録終了位置を一致させて記録することにより、ある記録再生面が既に記録済みであっても、他の記録再生面への記録の際には、均一な記録パワーで記録することができる。従って、記録パワーの不均一化が防止され、データの再生信号における振幅差、すなわち $S/N$ 差が抑制されるので、記録されたデータ情報を正確に再生することができる。

## 【0036】

さらに、複数の記録再生面における各データ領域に走査方向で重なる部分があったとしても、データ領域の先端部分および後端部分にデータ保護用のガードデータ記録領域を設けることで、このガードデータ記録領域の再生信号に記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異があっても、再生データ情報には何ら影響がなく、正確な再生データ情報を得ることができる。

## 【0037】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。ここでは、簡単のため、2層構造の多層光ディスクを対象とした場合について説明する。

## 【0038】

## (第1実施形態)

図1は、本発明の実施の形態1による多層光ディスクにおける各記録再生面のセクター構造を示したものであり、本発明の特徴を明確にするために、従来例を示す図8と同様に、模式的なセクター構造で表現している。

## 【0039】

図1において、32及び42は、それぞれ、本実施形態における第1記録再生

面及び第2記録再生面をセクターフォーマットとして示したものである。また、321及び421は、それぞれ、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のアドレス領域であり、322及び422は、それぞれ、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のデータ領域であり、323及び423は、あらかじめその長さが規定された、第1記録再生面32及び第2記録再生面42のそれぞれのギャップ領域であり、その長さは両者ともG2である。

#### 【0040】

また、L2は、第1記録再生面32及び第2記録再生面42が張り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示している。このずれ量L2は、ギャップ領域323及び423の長さG2と比較して $L2 \leq G2$ なる関係にあるため、図8に示したような第1記録再生面32におけるアドレス領域321の後端と、第2記録再生面42のデータ領域422の前端において、光ビーム82が照射される方向、即ち、紙面上部から見たとき、重なる領域が存在しなくなり、この重なる領域が存在しなくなるずれ量L2の許容値は、ギャップ領域323及び423の有する長さG2に相当する。換言すれば、セクターの先頭位置における張り合わせの精度L2をギャップ領域の長さG2以下にしておけば重なる領域は存在しなくなる。

#### 【0041】

従って、図1によると、第2記録再生面42への記録の際には、高いパワーの光ビーム82が第2記録再生面42のデータ領域422の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム82が照射される第1記録再生面32の領域はそのギャップ領域323となる。よって、第1記録再生面32のアドレス領域321への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域321に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことなく、その結果、第2記録再生面42への記録動作終了後、第1記録再生面32のアドレス領域321を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

#### 【0042】

また、本実施形態において、図1に示すように、第1記録再生面32のセクタ

一の先頭位置が第2記録再生面42に対して紙面の右側にずれた状態で、第1記録再生面32と第2記録再生面42が張り合わされている場合について説明した。しかしながら、第1記録再生面32のセクターの先頭位置が第2記録再生面42に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても同様に、第1記録再生面32に対する記録動作の際は、高いパワーの光ビーム82が第1記録再生面32のデータ領域322の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム82が照射される第2記録再生面42の領域はそのギャップ領域423となる。

#### 【0043】

従って、第2記録再生面42のアドレス領域421への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域421に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことがなく、その結果、第1記録再生面32への記録動作終了後、第2記録再生面42のアドレス領域421を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

#### 【0044】

さらに、本実施形態において、記録再生面の数が2の場合について説明したが、記録再生面の数が3以上の場合においても、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、そのアドレス情報の認識が正しく行われることは言うまでもない。

#### 【0045】

このように、複数の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量、即ち、複数の記録再生面の張り合わせ精度が、あらかじめ規定されたギャップ領域の長さ以下となるように、複数の記録再生面を張り合わせることによって、記録後の再生時におけるアドレス情報の認識が正しく行われることになる。

#### 【0046】

##### (第2実施形態)

図2は、本発明の第2実施形態による多層光ディスクにおける各記録再生面のセクター構造を示したものであり、本発明の特徴を明確にするために、第1実施形態と同様に、模式的なセクター構造で表現している。



## 【0047】

図2において、33及び43は、本実施形態における第1記録再生面及び第2記録再生面をセクターフォーマットとして示したものである。また、331及び431は、それぞれ、第1記録再生面33及び第2の記録再生面43のアドレス領域であり、332及び432は、それぞれ、第1記録再生面33及び第2記録再生面43のデータ領域であり、333及び433は、それぞれ、第1記録再生面33及び第2記録再生面43のギャップ領域である。

## 【0048】

また、L3は、第1記録再生面33及び第2記録再生面43が張り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示している。このずれ量L3は、第1記録再生面33と第2記録再生面43を張り合わせたときの、各々のセクターの先頭を基準とした、その張り合わせの精度の限界値、即ち、ずれ量の最大値を示している。

## 【0049】

従って、ギャップ領域333及び433の長さG3との比較すると、 $L3 \leq G3$ であるため、図8に示したような第1記録再生面33におけるアドレス領域331の後端と、第2記録再生面43のデータ領域432の前端において、光ビームが照射される方向、即ち、紙面上部から見たとき、重なる領域が存在しなくなり、この重なる領域をなくするためには、ギャップ領域の長さG3を、各々の記録再生面の張り合わせ精度の限界値L3以上の長さに設定することになる。

## 【0050】

従って、図2によると、第2記録再生面43への記録の際には、高いパワーの光ビーム83が第2記録再生面43のデータ領域432の先頭から照射され、この際に、高いパワーの光ビーム83が照射される第1記録再生面33の領域はそのギャップ領域333となる。よって、第1記録再生面33のアドレス領域331への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域331に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響を及ぼすことがなく、その結果、第2記録再生面43への記録動作終了後、第1記録再生面33のアドレス領域331を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正

しく行われる。

#### 【0051】

また、本実施形態において、図2に示すように、第1記録再生面33のセクターの先頭位置が第2記録再生面43に対して紙面の右側にずれた状態で、第1記録再生面33と第2記録再生面43が張り合わされている場合について説明した。しかしながら、第1記録再生面33のセクターの先頭位置が第2記録再生面43に対して紙面の左側にずれるように張り合わされている場合についても同様に、第1記録再生面33に対する記録動作の際は、高いパワーの光ビーム83が第1記録再生面33のデータ領域332の先頭から照射され、その際に、高いパワーの光ビーム83が照射される第2記録再生面43の領域はそのギャップ領域433となる。

#### 【0052】

従って、第2記録再生面43のアドレス領域431への高いパワーの照射を回避することができ、アドレス領域431に成膜された記録再生膜の結晶構造に対して影響することがなく、その結果、第1記録再生面33への記録動作終了後、第2記録再生面43のアドレス領域431を再生しても、その再生信号のS/Nが劣化することなく、アドレス情報の認識が正しく行われる。

#### 【0053】

さらに、本実施形態において、記録再生面の数が2の場合について説明したが、本発明の特徴は、記録再生面の数が3以上の場合にも適用可能であり、本発明によれば、任意の記録再生面への記録動作が、他の記録再生面におけるアドレス領域に影響を及ぼすことがなく、そのアドレス情報の認識が正しく行われる。

このように、ギャップ領域の長さを、複数の記録再生面の張り合わせ精度の限界値以上に確保することによって、記録後の再生時におけるアドレス情報の認識が正しく行われることになり、第1実施形態に示した効果と同様の効果が得られる。

#### 【0054】

また、第1および第2実施形態は、セクター先頭位置のずれ量がギャップ領域の長さ以下であることを特徴としたが、アドレス領域の後端のずれ量がギャップ

領域の長さ以下であることも特徴としている。

### 【0055】

#### (第3実施形態)

図3(a)および図3(b)は、本発明の第3実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における実際のセクター構造を模式的なセクター構造として表現した図である。図3(a)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して光ビーム84の走査方向(図示右側)にずれた状態で貼り合わされた状態を示している。また、図3(b)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して光ビーム84の走査方向と逆方向(図示左側)にずれた状態で貼り合わされた状態を示している。

### 【0056】

図3(a)及び図3(b)において、341、343、342はそれぞれ第1記録再生面34のアドレス領域、ギャップ領域、データ領域を示し、441、443、442はそれぞれ第2記録再生面44のアドレス領域、ギャップ領域、データ領域を示す。なお、341と441、343と443、342と442とは、光ビーム84の走査方向について、それぞれ等しい長さを有する。また、区間Z1は、図3(a)においては、第2記録再生面44のデータ領域442の先頭部分が第1記録再生面34のギャップ領域343と重なる区間を示し、図3(b)においては、第1記録再生面34のデータ領域342の先頭部分が第2記録再生面44のギャップ領域443と重なる区間を示す。従って、区間Z2は、第1記録再生面34のデータ領域342と第2記録再生面44のデータ領域442とが重なる区間を示し、区間Z1は、第1記録再生面34と第2記録再生面44の貼り合わせ精度に相当する。また、区間Z1は、第1記録再生面34のギャップ領域343、及び第2記録再生面44のギャップ領域443の長さ以下となるように構成されている。

### 【0057】

また、図3(a)において、第1記録再生面34に斜線で示した領域X1は、第1記録再生面34に情報を記録する際の記録範囲を示している。即ち、第1記録再生面34に情報を記録する際の記録範囲X1は、第1記録再生面34におけ

るギャップ領域 3 4 3 の後端部分の区間 Z 1 と区間 Z 2 との和の範囲に相当する。

#### 【0058】

このように、第 1 記録再生面 3 4 に情報を記録する際の記録範囲を設定し、第 2 記録再生面 4 4 に情報を記録する際の記録範囲をデータ領域 4 4 2 と同一とすると、第 1 記録再生面 3 4 及び第 2 記録再生面 4 4 における記録範囲は一致する。換言すれば、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが二つの記録再生面で一致することになる。

#### 【0059】

記録される情報量は、二つの記録再生面で同一である。この情報量は、データ領域 3 4 2 および 4 4 2 により予め定められた情報量に等しくなる。

#### 【0060】

一方、図 3 (b) において、第 2 記録再生面 4 4 に斜線で示した領域 X 2 は、第 2 記録再生面 4 4 に情報を記録する際の記録範囲を示している。即ち、第 2 記録再生面 4 4 に情報を記録する際の記録範囲 X 2 は、第 2 記録再生面 4 4 におけるギャップ領域 4 4 3 の後端部分の区間 Z 1 と区間 Z 2 との和の領域に相当する。

#### 【0061】

このように、第 2 記録再生面 4 4 に情報を記録する際の記録範囲を設定し、第 1 記録再生面 3 4 に情報を記録する際の記録範囲をデータ領域 3 4 2 と同一とすると、第 1 記録再生面 3 4 及び第 2 記録再生面 4 4 における記録範囲は一致する。換言すれば、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが二つの記録再生面で一致することになる。ここでも、記録される情報量は、二つの記録再生面で同一であり、この情報量は、データ領域 3 4 2 および 4 4 2 により予め定められた情報量に等しくなる。

#### 【0062】

このように、二つの記録再生面が互いに一致せずにはずれた状態で貼り合わされていても、そのずれ量に相当する所定の精度 L (図 3 (a) 及び図 3 (b) における区間 Z 1 の長さ) とギャップ領域 3 4 3 および 4 4 3 の長さ G とに  $L \leq G$  な

る関係を持たせ、一方の記録再生面への記録範囲をデータ領域（図3（a）の場合は442、図3（b）の場合は342）に一致させ、他方の記録再生面への記録範囲を大半のデータ領域に一部のギャップ領域を含めた領域（図3（a）の場合はX1、図3（b）の場合はX2）として、二つの記録再生面における記録範囲、即ち、データ記録開始位置及びデータ記録終了位置を一致させて記録することにより、第1記録再生面が既に記録済みであっても、第2記録再生面への記録の際には、均一な記録パワーで記録することができる。従って、従来例で説明したような記録パワーの不均一化が防止され、再生信号の振幅差も抑制される。こうして、記録された情報が正確に再生されることになる。

#### 【0063】

しかも、二つの記録再生面に記録される情報量は、各々の記録再生面のデータ領域にあらかじめ規定された量から減るわけではない。さらに、二つの記録再生面の貼り合わせ精度を、アドレス領域とデータ領域との間のギャップ領域の長さ以下とすれば、二つの記録再生面における記録開始位置を一致させても、いずれか一方の記録再生面における記録開始位置がその記録再生面のアドレス領域に割り込むことがない。従って、アドレス領域の再生信号にも影響は及ばない。

#### 【0064】

以上説明したように、本実施形態による多層光ディスク記録方法は、記録する情報量やアドレス領域の再生信号に影響を及ぼすことなく、すべての記録再生面に、均一な記録パワーで光学情報を記録することを可能とするものである。

#### 【0065】

なお、上記のように、記録再生面が二つである場合には、データを記録する範囲をいずれか一方の記録再生面のデータ領域と一致させることが好ましい。

#### 【0066】

（第4実施形態）

第4実施形態は、第3実施形態で説明した多層光ディスクに情報を記録するための情報記録再生装置に関するものである。

#### 【0067】

以下、図面を参照して、本実施形態における情報記録再生装置について説明す

る。なお、対象とする多層光ディスクは、第3実施形態にて説明したものであるため、図3(a)及び図3(b)を順次引用しながら説明する。

#### 【0068】

図4は、本発明の第4実施形態による情報記録再生装置の構成を示すブロック図である。図4において、101は再生光、102は記録光であり、再生光101または記録光102により、対物レンズ122を介して所定の線速度を得る回転数で回転している多層光ディスク100(図3(a)及び図3(b)に示す二層構造を有する)に対して、信号の再生または情報の記録が行われる。また、150は多層光ディスク100を回転駆動させるためのモータ、151はモータに装着され、一回転に一回のパルス152を出力するためのロータリエンコーダである。

#### 【0069】

さらに、104は光電変換器であり、再生光101から電気信号としての再生信号105を得るためのものである。再生信号105は、アドレス信号再生処理部106(図4の点線で囲んだ部分)に入力され、アドレス信号再生処理部106を構成するエンベロープ検出回路107、コンパレータ109、およびエッジ検出回路110によって処理され、アドレス信号再生処理部106から、カウンタ123に対するリセット信号115が出力される。一方、カウンタ123には、クロック111がそのクロック入力端子に、設定値P及びQがそのデータ入力端子に入力されている。

#### 【0070】

図3(a)及び図3(b)における第1記録再生面34に対して記録動作がなされるときは、設定値P1及びQ1が選択回路130を介してカウンタ123に設定される設定値P及びQとなる。一方、第2記録再生面44に対して記録動作がなされるときは、設定値P2及びQ2が選択回路130を介してカウンタ123に設定される設定値P及びQとなる。また、選択回路130は制御指令131の状態によって制御され、制御指令131の状態は、第1記録再生面34に対して記録動作がなされるか、第2記録再生面44に対して記録動作がなされるかによって決定される。

**【0071】**

また、カウンタ123は、リセット信号115によりアクティブになった時刻から、設定値Pとクロック111の周波数で決定される第1所定時間の後に、フリップフロップ124のセット入力信号119を出力する。また、カウンタ123は、上記時刻から、設定値Qとクロック111の周波数で決定される第2所定時間の後に、フリップフロップ124のリセット入力信号120を出力する。従って、第1所定時間と第2所定時間は、第1記録再生面34と第2記録再生面44への記録時においてそれぞれ異なる時間となる。

**【0072】**

さらに、フリップフロップ124の出力信号121によってスイッチ112を制御することにより、記録データ113の光変調器103への供給が制御されて、記録信号125が得られる。さらに、記録信号125から、光変調器103の働きによって記録光102が得られ、この記録光102が対物レンズ122を介して多層光ディスク100に照射され、所望のデータが記録されることになる。

**【0073】**

このように、カウンタ123とその設定値P、Q、フリップフロップ124は、記録ゲート信号を発生させる記録ゲート発生部を構成する。

**【0074】**

次に、以上のように構成された本実施形態による情報記録再生装置の動作について、まず、その主要な信号のタイミングを示す図5(a)を用いて説明する。

**【0075】**

図5(a)は、第1記録再生面34が第2記録再生面44に対して、その貼り合わせの精度がZ1であり、かつ紙面右側にずれた状態で貼り合わされた、図3(a)に示した多層光ディスクへの記録時の動作を決定するタイミングを生成する過程について示したものである(なお、図3(a)において、紙面上部より照射される記録光としての光ビーム84は、再生時には再生光となる)。

**【0076】**

図5(a)において、105a、116a、117a、115aは、それぞれ、第1記録再生面34を再生したときの再生信号105(アドレス領域からのア

ドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115(カウンタ123のリセット信号)に相当する。また、119a、120aは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP1、Q1となった時、即ち、第1記録再生面34に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121aはフリップフロップ124の出力信号121(スイッチ112の制御信号)に相当する。また、T1aは、115aがアクティブとなる時刻から119aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2aは、119aがアクティブとなる時刻から120aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

#### 【0077】

また、T2aは、フリップフロップ124の出力信号121(スイッチ112の制御信号)、即ち、121aがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125aは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

#### 【0078】

また、105b、116b、117b、115bは、それぞれ、第2記録再生面44を再生したときの再生信号105(アドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115(カウンタ123のリセット信号)に相当する。また、119b、120bは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP2、Q2となった時、即ち、第2記録再生面44に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121bはフリップフロップ124の出力信号121(スイッチ112の制御信号)に相当する。また、T1bは、115bがアクティブとなる時刻から119bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2bは、119bがアクティブとなる時刻から120bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定



時間に相当する。

【0079】

また、T2bは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）、即ち、121bがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125bは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

【0080】

従って、T1aとT1a+T2aとは、設定値P1及びQ1とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定され、T1bとT1b+T2bとは、設定値P2及びQ2とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定されることになり、T1aとT1b、T1a+T2aとT1b+T2bとはそれぞれ異なる時間となる。

【0081】

従って、対象とする多層光ディスク100の第1記録再生面34と第2記録再生面44が図3（a）に示すように貼り合わされていて、多層光ディスク100が所定の線速度Vで回転しているとするすると、第1記録再生面34への記録の際には、T1aの値を $(A2 + G2 - Z1) / V$ （ここで、A2、G2は、それぞれ、第1記録再生面34のアドレス領域341の長さ、ギャップ領域343の長さを示す）に等しくなるように設定値P1を決定し、T1a+T2aの値を $(A2 + G2 + Z2) / V$ 、に等しくなるように設定値Q1を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定する。

【0082】

一方、第2記録再生面44への記録の際には、T1bの値を $(A3 + G3) / V$ （ここで、A3、G3は、それぞれ、第2記録再生面44のアドレス領域441の長さ、ギャップ領域443の長さを示す）に等しくなるように設定値P2を決定し、T1b+T2bの値を $(A3 + G3 + Z1 + Z2) / V$ 、即ち、 $(A3 + G3 + D3) / V$ （ここで、D3は第2記録再生面44のデータ領域442の長さを示す）に等しくなるように設定値Q2を決定する。そして、上記と同様、

これらの値がカウンタ 1 2 3 への設定値となるように、選択回路 1 3 0 の制御入力 1 3 1 の状態を決定する。

#### 【0083】

このようにして、第 1 記録再生面 3 4 への記録信号 1 2 5 a と第 2 記録再生面 4 4 への記録信号 1 2 5 b がアクティブな状態となっている時間、T 2 a と T 2 b とは両者とも同一のタイミングとなり、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが、第 1 記録再生面 3 4 と第 2 記録再生面 4 4 とにおいて一致することになる。即ち、その記録範囲が、第 1 記録再生面 3 4 では図 3 (a) に示す区間 X 1 となり、第 2 記録再生面 4 4 ではそのデータ領域 4 4 2 となって一致することになる。

#### 【0084】

換言すれば、第 1 記録再生面 3 4 への記録時においては、その記録開始位置をデータ領域 3 4 2 の先頭から二つの記録再生面の貼り合わせの精度 Z 1 だけ進め（すなわち、走査方向とは逆方向に変位させ）、記録終了位置を第 1 記録再生面 3 4 のデータ領域 3 4 2 と第 2 記録再生面 4 4 のデータ領域 4 4 2 とが重なる領域 Z 2 の後端とし、第 2 記録再生面 4 4 への記録時においては、あらかじめ決められたデータ領域 4 4 2 を記録範囲とすることにより、二つの記録再生面でのデータ記録開始位置とデータ記録終了位置とが一致する、即ち、記録範囲が一致することになる。

#### 【0085】

次に、図 4 に示す本実施形態による情報記録再生装置の動作について、その主要な信号のタイミングを示す図 5 (b) を用いて説明する。

#### 【0086】

図 5 (b) は、第 1 記録再生面 3 4 が第 2 記録再生面 4 4 に対して、その貼り合わせの精度が Z 1 であり、かつ紙面左側にずれた状態で張り合わされた、図 3 (b) に示した多層光ディスクへの記録時の動作を決定するタイミングが生成される過程について示したものである（なお、図 3 (b) において、紙面上部より照射される記録光としての光ビーム 8 4 は再生時には再生光となる）。

#### 【0087】

図5 (b)において、105 a、116 a、117 a、115 aは第1記録再生面34を再生したときの再生信号105 (アドレス領域からのアドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115 (カウンタ123のリセット信号) に相当する。また、119 a、120 aは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP1、Q1となった時、即ち、第1記録再生面34に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121 aは、フリップフロップ124の出力信号121 (スイッチ112の制御信号) に相当する。また、T1 aは、115 aがアクティブとなる時刻から119 aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2 aは、119 aがアクティブとなる時刻から120 aがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

#### 【0088】

また、T2 aは、フリップフロップ124の出力信号121 (スイッチ112の制御信号)、即ち、121 aがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125 aは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

#### 【0089】

また、105 b、116 b、117 b、115 bは、それぞれ、第2記録再生面44を再生したときの再生信号105 (アドレス再生信号のみを示す)、エンベロープ検出回路107の出力信号116、コンパレータ109の出力信号117、エッジ検出回路110の出力信号115 (カウンタ123のリセット信号) に相当する。また、119 b、120 bは、それぞれ、選択回路130によってカウンタ123への設定値P及びQがそれぞれP2、Q2となった時、即ち、第2記録再生面44に対して記録を行おうとしたときのフリップフロップ124へのセット信号119、リセット信号120に相当し、121 bは、フリップフロップ124の出力信号121 (スイッチ112の制御信号) に相当する。また、T1 bは、115 bがアクティブとなる時刻から119 bがアクティブとなるま

での時間であって、上記第1所定時間に相当し、T2bは、119bがアクティブとなる時刻から120bがアクティブとなるまでの時間であって、上記第2所定時間に相当する。

#### 【0090】

また、T2bは、フリップフロップ124の出力信号121（スイッチ112の制御信号）、即ち、121bがアクティブとなっている時間に等しく、従って、125bは、記録データ113がスイッチ112でゲートされた記録信号125のタイミングである。

#### 【0091】

従って、T1aとT1a+T2aとは、設定値P1及びQ1とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定され、T1bとT1b+T2bとは、設定値P2及びQ2とカウンタ123のクロック周波数とによってそれぞれ決定されることになり、T1aとT1b、T1a+T2aとT1b+T2bとはそれぞれ異なる時間である。

#### 【0092】

従って、対象とする多層光ディスク100の第1記録再生面34と第2記録再生面44が図3（b）に示すように貼り合わされていて、多層光ディスク100が所定の線速度Vで回転しているとするすると、第1記録再生面34への記録の際には、T1aの値を $(A2 + G2) / V$ に等しくなるように設定値P1を決定し、T1a+T2aの値を $(A2 + G2 + D2) / V$ に等しくなるように設定値Q1を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定する。

#### 【0093】

一方、第2記録再生面44への記録の際には、T1bの値を $(A3 + G3 - Z1) / V$ （ここで、A3、G3は、それぞれ、第2記録再生面44のアドレス領域441の長さ、ギャップ領域443の長さを示す）に等しくなるように設定値P2を決定し、T1b+T2bの値を $(A3 + G3 + Z2) / V$ に等しくなるように設定値Q2を決定する。そして、これらの値がカウンタ123への設定値となるように、選択回路130の制御入力131の状態を決定すれば、第1記録再

生面 3 4 への記録信号 1 2 5 a と、第 2 記録再生面 4 4 への記録信号 1 2 5 b がアクティブな状態となっている時間 T 2 a と T 2 b とは、両者とも同一のタイミングとなり、データ記録開始位置とデータ記録終了位置とが第 1 記録再生面 3 4 と第 2 記録再生面 4 4 とで一致することになる。即ち、その記録範囲が、第 1 記録再生面 3 4 ではデータ領域 3 4 2 となり、第 2 記録再生面 4 4 では図 3 (b) に示す区間 X 2 となって一致することになる。

#### 【0094】

換言すれば、第 1 記録再生面 3 4 への記録時においては、あらかじめ決められたデータ領域 3 4 2 を記録範囲とし、第 2 記録再生面 4 4 への記録時においては、データ記録開始位置をデータ領域 4 4 2 の先頭から二つの記録再生面の張り合わせ精度 Z 1 だけ進め（すなわち、走査方向とは逆方向に変位させ）、データ記録終了位置を第 1 記録再生面 3 4 のデータ領域 3 4 2 と第 2 記録再生面 4 4 2 のデータ領域 4 4 2 とが重なる領域 Z 2 の後端とすることにより、二つの記録再生面でのデータ記録開始位置とデータ記録終了位置とが一致する、即ち、記録範囲が一致することになる。

#### 【0095】

なお、第 1 記録再生面 3 4 と第 2 記録再生面 4 4 の貼り合わせ精度 Z 1 の算出（ずれ量の検出）は、次のように行えばよい。即ち、ロータリエンコーダ 1 5 1 より出力される一回転に一回のパルス 1 5 2 が出力される時刻から、第 1 記録再生面 3 4 を再生したときのエンベロープ検出回路 1 0 7 の出力信号 1 1 6 が出力される時刻をまず測定し、次に、ロータリエンコーダ 1 5 1 より出力される一回転に一回のパルス 1 5 2 が出力される時刻から、第 2 記録再生面 4 4 を再生したときのエンベロープ検出回路 1 0 7 の出力信号 1 1 6 が出力される時刻を測定して、両者の時間差を求め、線速度 V で割ればよい。

#### 【0096】

また、第 1 記録再生面 3 4 のデータ領域 3 4 2 と第 2 記録再生面 4 4 のデータ領域 4 4 2 とが重なる区間 Z 2 の算出については、二つの記録再生面のデータ領域の長さが既知であることから、先に算出した Z 1 の値に基づいて容易に求めることができる。

## 【0097】

なお、本実施形態の説明に用いた多層光ディスクの構成は、第3実施形態にて説明した図3（a）及び図3（b）に示す構成としたが、ギャップ領域が挿入される場所が、データ領域と次のセクターのアドレス領域である場合には、第1記録再生面34もしくは第2記録再生面44のデータ記録開始位置をその貼り合わせ精度分だけ遅らせることにより、上記のような二つの記録再生面でそのデータ記録開始位置及びデータ記録終了位置、即ち、その記録範囲を一致させることができる。

## 【0098】

以上のように、図3（a）および図3（b）に示すような第1記録再生面34と第2記録再生面44とが所定の精度Z1だけずれた状態で貼り合わされていても、第1記録再生面34における記録範囲と第2記録再生面44の記録範囲を上記のように設定しておけば、第1記録再生面34がすでに記録済みであっても、第2記録再生面44における記録範囲においては記録光の透過率が一定となり、記録時に第2記録再生面44のその記録範囲に照射される記録光のパワーが均一化される。

## 【0099】

従って、記録された範囲内で記録光のパワーの不均一さに起因する再生信号の信号振幅の差が解消され、再生信号から正しいデータの読み出しをすることができる。特に、記録再生面を構成する記録膜に相変化型の材料を用いた場合は、記録によってその相状態が変わり、記録の前後における透過率の差が大きいため、より顕著な効果を得ることができる。

## 【0100】

（第5実施形態）

図6（a）および図6（b）は、本発明の第5実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における実際のセクター構造を模式的なセクター構造として表現した図である。

## 【0101】

まず、図6（a）を用いて説明する。図6（a）は、第1記録再生面35と第

2記録再生面45の貼り合わせ時に、第1記録再生面35が第2記録再生面45に対して光ビーム85の走査方向（紙面右側）にずれた状態を示したものである。

#### 【0102】

図6（a）において、35及び45は、それぞれ、本実施形態における第1記録再生面及び第2記録再生面をセクターフォーマットとして示し、351及び451は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のアドレス領域を、352及び452は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域を、353及び453は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のギャップ領域を示す。

#### 【0103】

また、354及び454は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先端部分（始端部分）に割り当てられたガード領域（ガードデータ記録領域）を示す。さらに、355及び455は、それぞれ、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の後端部分（終端部分）に割り当てられたガード領域を示す。上記4つのガード領域は、データ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であり、例えば、単一周波数を有する信号が記録される。また、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域354及び454は等しい長さ $L_2$ を有し、第1記録再生面35及び第2記録再生面45の後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域355及び455も等しい長さ $L_3$ を有する。

#### 【0104】

また、 $L_1$ は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45が貼り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示すものであり、このずれ量 $L_1$ は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先頭部分におけるずれ量に等しく、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度を示し、ガード領域354及び454の長さ $L_2$ と比較すると、 $L_1 \leq L_2$ である。

#### 【0105】

ここで、第1記録再生面35のデータ領域352がガードデータを含めて既に記録済みであったとし、その後、第2記録再生面45のデータ領域452にガードデータを含めて記録したとき、第2記録再生面45のデータ領域452の先頭部分における長さL1の領域と残りの領域とでは、光ビーム85の透過率の違いによる記録光の実効パワーに変動が発生し、結果として再生信号の振幅に差異が生じる。

#### 【0106】

ところが、第2記録再生面45のデータ領域452の先頭部分における長さL1の領域は、第2記録再生面45のガード領域454の一部であって、上記のようにガード領域はデータ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であるため、この領域の再生信号に、記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

#### 【0107】

換言すれば、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ精度L1が、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域354及び454の長さL2以下であれば、記録光の実効パワーの違いに起因する再生信号の振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

#### 【0108】

次に、図6(b)を用いて説明する。図6(b)は、第1記録再生面35と第2記録再生面45の貼り合わせ時に、第1記録再生面35が第2記録再生面45に対して光ビーム85の走査方向と逆方向(紙面左側)にずれた状態を示したものである。

#### 【0109】

図6(b)において、L1は、図6(a)と同様に、第1記録再生面35と第2記録再生面45が貼り合わされたときの、各々の記録再生面におけるセクターの先頭位置のずれ量を示すものであり、このずれ量L1は、第1記録再生面35及び第2記録再生面45のデータ領域の後端部分におけるずれ量に等しく、第1



記録再生面 3 5 と第 2 記録再生面 4 5 の張り合わせ精度を示し、ガード領域 3 5 5 及び 4 5 5 の長さ  $L_3$  と比較すると、 $L_1 \leq L_3$  である。

#### 【0110】

ここで、第 1 記録再生面 3 5 のデータ領域 3 5 2 がガードデータを含めて既に記録済みであったとし、その後、第 2 記録再生面 4 5 のデータ領域 4 5 2 にガードデータを含めて記録したとき、第 2 記録再生面 4 5 のデータ領域 4 5 2 の後端部分における長さ  $L_1$  の領域と残りの領域では、光ビーム 8 5 の透過率の違いによる記録光の実効パワーに変動が発生し、結果として再生信号の振幅に差異が生じる。

#### 【0111】

ところが、第 2 記録再生面 4 5 のデータ領域 4 5 2 の後端部分における長さ  $L_1$  の領域は、第 2 記録再生面 4 5 のガード領域 4 5 5 の一部であって、上記のようにガード領域はデータ領域に記録されるデータを保護するために設けられた領域であるため、この領域の再生信号に、記録光の実効パワーの違いに起因する振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

#### 【0112】

換言すれば、第 1 記録再生面 3 5 と第 2 記録再生面 4 5 の貼り合わせ精度  $L_1$  が、第 1 記録再生面 3 5 及び第 2 記録再生面 4 5 のデータ領域の後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域 3 5 5 及び 4 5 5 の長さ  $L_3$  以下であれば、記録光の実効パワーの違いに起因する再生信号の振幅の差異があったとしても、再生データには何ら影響がなく、正しい再生データが得られることになる。

#### 【0113】

以上のように、本実施形態によれば、第 1 記録再生面 3 5 と第 2 記録再生面 4 5 の貼り合わせ精度を、第 1 記録再生面 3 5 及び第 2 記録再生面 4 5 のデータ領域の先端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域 3 5 4 及び 4 5 4 の長さ、また、その後端部分にそれぞれ割り当てられたガード領域 3 5 5 及び 4 5 5 の長さ以下とすることによって、常に正しい再生データが得られる記録を行うことができる。

**【0114】**

さらに、本実施形態は、記録再生面の数が2の場合について説明したが、記録再生面の数が3以上の場合においても、記録再生面の張り合わせ精度が、データ領域の先端部分に割り当てられたガード領域の長さ、及びその後端部分に割り当てられたガード領域の長さ以下となるように、各々の記録再生面を貼り合わせることによって、任意の記録再生面から常に正しい再生データが得られる記録を行うことができる。

**【0115】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、各記録再生面におけるセクターの先頭位置が完全に一致しない状態で、複数の記録再生面を張り合わせて構成した多層光ディスクを用いたとしても、正確なアドレス信号およびデータ信号を再生することが可能になる。

**【図面の簡単な説明】**

【図1】 本発明の第1実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【図2】 本発明の第2実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【図3】 本発明の第3実施形態による多層光ディスク記録方法の一例を説明するために、第1記録再生面が第2記録再生面に対して走査方向にずれた場合（a）、および走査方向とは逆方向にずれた場合（b）での、多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【図4】 本発明の第4実施形態による多層光ディスク記録装置の一構成を示すブロック図

【図5】 図3（a）および図3（b）に示す各記録再生面のずれに対応した、図4に示す多層光ディスク記録装置における主要な信号のタイミング図

【図6】 第1記録再生面が第2記録再生面に対して走査方向にずれた場合（a）、および走査方向とは逆方向にずれた場合（b）での、本発明の第5実施形態による多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【図 7】 従来の多層光ディスクをトラック方向と直角に切った断面図

【図 8】 従来の多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【図 9】 多層光ディスクの平面図 (a)、およびトラックのアドレス領域近傍の拡大図 (b)

【図 10】 第 1 記録再生面が第 2 記録再生面に対して走査方向にずれた場合 (a)、および走査方向とは逆方向にずれた場合 (b) での、従来の多層光ディスクの各記録再生面における模式的なセクター構造を示す図

【符号の説明】

3 2、3 3、3 4、3 5 第 1 記録再生面

3 2 1、3 3 1、3 4 1、3 5 1 第 1 記録再生面のアドレス領域

3 2 2、3 3 2、3 4 2、3 5 2 第 1 記録再生面のデータ領域

3 2 3、3 3 3、3 4 3、3 5 3 第 1 記録再生面のギャップ領域

3 5 4 第 1 記録再生面の先端部のガード領域

3 5 5 第 1 記録再生面の後端部のガード領域

4 2、4 3、4 4、4 5 第 2 記録再生面

4 2 1、4 3 1、4 4 1、4 5 1 第 2 記録再生面のアドレス領域

4 2 2、4 3 2、4 4 2、4 5 2 第 2 記録再生面のデータ領域

4 2 3、4 3 3、4 4 3、4 5 3 第 2 記録再生面のギャップ領域

4 5 4 第 2 記録再生面の先端部のガード領域

4 5 5 第 2 記録再生面の後端部のガード領域

8 2、8 3、8 4、8 5 光ビーム

1 0 0 多層光ディスク

1 0 1 再生光

1 0 2 記録光

1 0 3 光変調器

1 0 4 光電変換器

1 0 6 アドレス信号再生処理部

1 0 7 エンベロープ検出回路

- 1 0 9    コンパレータ
- 1 1 0    エッジ検出回路
- 1 1 2    スイッチ
- 1 2 2    対物レンズ
- 1 2 3    カウンタ
- 1 2 4    フリップフロップ
- 1 3 0    選択回路
- A 2    第 1 記録再生面のアドレス領域の長さ
- A 3    第 2 記録再生面のアドレス領域の長さ
- D 2    第 1 記録再生面のデータ領域の長さ
- D 3    第 2 記録再生面のデータ領域の長さ
- G 2    第 1 記録再生面のギャップ領域の長さ
- G 3    第 2 記録再生面のギャップ領域の長さ
- L 1、L 2、L 3    張り合わせ時におけるセクターの先頭位置のずれ量
- X 1    第 1 記録再生面の記録範囲
- X 2    第 2 記録再生面の記録範囲
- Z 1    第 1 記録再生面と第 2 記録再生面の貼り合わせ精度
- Z 2    第 1 記録再生面のデータ領域と第 2 記録再生面のデータ領域とが重なる  
区間

【プルーフの要否】    要

## 【国際調査報告】

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP00/02159	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/007, 7/0045			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/007, 7/0045			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP, 61-265748, A (松下電器産業株式会社) 25. 11月. 1986 (25. 11. 86) 要約, 第1図 (ファミリーなし)	1-9	
A	JP, 1-286129, A (日本電信電話株式会社) 17. 11月. 1989 (17. 11. 89) 要約, 第2図 (ファミリーなし)	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
20. 06. 00		04.07.00	
国際調査機関の名称及びあて先		特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)		山下 達也	
郵便番号100-8915		5D 9645	
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		電話番号 03-3581-1101 内線 3561	

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/02159

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 96/31875, A2 (松下電器産業株式会社) 10. 10月. 1996 (10. 10. 96) frontpage. & EP, 764323, A&US, 5764619, A	1-9
A	JP, 5-54393, A (日立マクセル株式会社) 5. 3月. 1993 (05. 03. 93) 要約 (ファミリーなし)	1-9
A	JP, 7-211048, A (松下電器産業株式会社) 11. 8月. 1995 (11. 08. 95) 図4、図5 (ファミリーなし)	1-9

---

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。